भारतीय चीनी मिट्टियाँ

भारतीय चीनी मिट्टियाँ

वैज्ञानिक तथा व्यवसायिक विवेचना

[सचित्र]

लेखक

मनोहर लाल मिश्र,

एम० एस-सी०, एल-एल० बी०,

सिरेमिक विभाग, काशी विश्व-विद्यालय।

१९४१

विज्ञान परिषद्, प्रयाग

प्रकाशक

विज्ञान परिषद्—प्रयाग

प्रथम संस्करण

मूल्य १॥)

मुद्रक

आर० डी० श्रीवास्तव

शारदा प्रेस, नया कटरा, प्रयाग

समर्पण

मेरे परम मित्र पंडित महेश प्रसाद बाजपेयी काशी विश्व-विद्यालयमे सिरेमिक जियालाजीके अध्यापक थे। भारतीय चीनी मिट्टीके अध्ययनमे उन्होंने बेहद परिश्रम किया। इस सम्बन्धमे उनके गवेषणापूर्ण लेख और युक्तियाँ इस दिशामे काम करनेके लिए दीप स्तम्भका काम देती है। वे अपने देशकी मिट्टीको सोनेमे परिवर्त्तित कर देनेके लिए उतावले थे। उनमे तपस्वीकी-सी लगन थी। कर्त्तव्यकी भावना उन्हे हर सकटका सामना करनेके लिए तत्पर रखती थी। यू० पी० सरकारकी ओरसे हिमालयकी पहाडियोंपर धातुओंका अनुसन्धान कर रहे थे। इसी प्रयत्नमे अपना कर्त्तव्य करते-करते एक काले दिन हृषीकेशकी एक दुर्गम पहाडी उन्हे हमसे छीन ले गई। ऊँचाईसे वे नीचे खडेमे आकर गिरे और तत्काल ही उनकी मृत्यु हो गई।

भाई महेश प्रसादकी मृत्युसे काशी विश्व-विद्यालय ने एक अनुपम रत्न और देश ने एक निष्ठावान सेवक खो दिया। किन्तु देशके सौभाग्यको उज्जवल करनेके लिए इसी तरहके सैकडों वीर और मनस्वियों की आवश्यकता है। महेशप्रसाद गये, किन्तु उनकी प्रेरणा सदा रहेगी।

प्रस्तुत पुस्तक स्वर्गीय मित्र बाजपेयीजीके ही प्रोत्साहनका परिणाम है। यदि वे रहते तो उन्हे यह पुस्तक देखकर प्रसन्नता होती। पुस्तक जो कुछ भी है उन्हीकी प्रेरणाका फल है और इसी अधिकारसे उन्हीकी पुण्य स्मृतिको सादर समर्पित है।

—लेखक

विषय सूची

लेखकके अनुसार वर्त्तमान यूरोपकी चीनी मिट्टीकी कारीगरीपर मुसलमान कारीगरोंका स्पष्ट प्रभाव है।

मोहजोदड़ों और हड़प्पामें मिट्टीके जो सुन्दर रंगीन और चमकदार बर्तन मिले हैं, उनमें इस्तेमालके बर्तन तथा सजावटके सामान दोनों है। हड़प्पामें तो मुर्दोंको बड़े-बड़े विशालकाय हंडोंमें बंद करके ही दफ़न किया जाता था। तक्षशिला, सारनाथ और नालन्दाकी खुदाईसे भी हमें मिट्टीके सुन्दर पदार्थ और मूर्तियाँ मिली है।

किन्तु कला और व्यवसायिक दृष्टिसे मिट्टीके बर्तन, मिट्टीके सजावटके सामान और मिट्टीकी मूर्तियाँ आदि बनानेमें जितनी उन्नति चीनने की उतनी किसी देशने नहीं की। हजारों वर्षतक चीनियोंकी शुमार दुनियाँके सर्वोत्तम कुम्हारोंमें की जाती थी। चीनियोंसे ही दुनियाँ ने रंग-विरंगी चमकदार पाटरीके अलावा स्फटिक-सी सफेद रंगकी चमकदार पाटरी बनानी सीखी।

सोलहवीं सदीतक यूरोपमें मिश्र, ईरान, शाम, चीन और जापानके चीनी मिट्टीके बर्तनोंसे यूरोपके बाजार भरे रहते थे। ये बर्तन यूरोपके अमीरोंकी शानको बढ़ाते थे। यूरोपमें सबसे पहले चीनी पोर्सिलेन बर्तनोंकी नकलपर फ्लोरेन्समें सन् १५६५-८५ में सफेद चीनी मिट्टीके बर्तन बनानेकी कोशिशकी गई। सच पूछा जाय तो इसी समय पहली बार यूरोपमें चीनी मिट्टीकी कलाका प्रारम्भ हुआ। किन्तु १९वीं सदीतक यूरोपके बने हुए पोर्सिलेन चीनी मिट्टीके बर्तन चीन देशके आये हुए बर्तनोंका न कलाकी दृष्टिसे और न व्यवसायकी दृष्टिसे ही कोई मुकाबला कर सके। बीसवीं सदीके प्रारम्भसे यूरोप और अमेरिका ने अपने बड़े-बड़े कारखानोंमें चीनी मिट्टीके सुरुचिपूर्ण बर्तन बड़ी मिकदारमें बनाने प्रारम्भ किये। आज यूरोपमें चीनी मिट्टीके बर्तनोंकी जो कुछ भी तरक्की हैं वह वास्तवमें केवल २५ वर्षकी ही तरक्की है। किन्तु अब भी पतलेपन,

सादगी, सफ़ाई और सस्तेपनमे यूरोप और अमेरिकाके कारीगर जापानी कारीगरोंका मुकाबला नहीं कर पा रहे है।

भारतवर्षमे चीनी मिट्टी बहुतायतसे पाई जाती है। यह स्थान-स्थान-से खोदकर निकाली और काममे लाई जा सकती है। यहाँकी चीनी मिट्टी सामान्यतया अच्छी होती है और थोडेसे संशोधनसे ही संसारके अन्य देशोंमे पाई जाने वाली अच्छी-से-अच्छी चीनी मिट्टीसे वह सब बातोंमे टक्कर ले सकती है। इतना होते हुए भी हमारा यह दुर्भाग्य ही है कि अपने देशमे मिलनेवाली और हर प्रकारके उपयोगमे आनेवाली चीन मिट्टीके विषयमे हमारा ज्ञान बहुत ही कम हो। हमारे देशमे कितने ही स्थान ऐसे है जहाँ उच्च-से-उच्च कोटिकी चीनी मिट्टी मिलना सम्भव है। पर हम अभीतक यह नही जानते कि ये स्थान कहाँ है। इसी प्रकार कितनेही स्थान ऐसे है जहाँ हम जानते है कि उत्तम प्रकारकी चीनी मिट्टी पाई जाती है। पर ऐसे स्थानोंकी चीनी मिट्टीका उपयोग नही हो रहा है। ये स्थान बेकार ही पडे है। इन स्थानोंकी चीनी मिट्टीको उपयोगमे लानेकी ओर हमारा ध्यान कदाचित् ही गया हो। ऐसे स्थानों की चीनी मिट्टी बेकार ही पडी हुई किसी विदेशीका मुँह ताक रही है कि वह आकर उनका जन्म सार्थक करे। जो मिट्टियाँ उपयोगमे लाई जा रही है उनका दुर्भाग्य इसीमे है कि वे अपने ही देशमे होकर, अपने ही स्वजनों द्वारा खोदी जाकर, अपने ही स्वजनों द्वारा उपयोगी वस्तुओं-मे परिणत होकर और अपने ही स्वजनोंके उपयोगमे आते हुए भी विदेशियोंकी ही जेब मे पैसा भरती है।

भारत के जिन स्थानों मे चीनी मिट्टी प्रचुरतासे पाई जाती है उनका पता लगानेका सर्व प्रथम श्रेय भारत सरकारके 'जियालाजिकल सर्वे आफ इण्डिया' विभागको है, जो आज लगभग ६० वर्षोंसे भूगर्भ सम्बन्धी खोजका कार्य भारतमे कर रहा है। कतिपय व्यवसायी कम्प-नियोंने भी इस ओर ध्यान दिया है। कुछ वर्षोंसे काशी विश्वविद्या-

लयके 'सिरेमिक विभाग' ने भी इस सम्बन्धमे छान-बीन करना आरम्भ किया है। भारतवर्ष एक बहुतही बडा देश है और ऐसे देशमे भूगर्भ सम्बन्धी खोज करना और खनिज पदार्थोंके औद्योगिक महत्वको मनन-कर उनसे व्यवसायिक स्वार्थ-साधनकी चेष्टा करना हँसी खेल नही है। चीनी मिट्टीके बारेमे अभी तक जो कुछ भी किया गया वह नगण्य ही है। कुछ इने गिने स्थानों की खोज तथा वहाँ पाई जाने वाली मिट्टीके कुछ थोडेसे गुण जाननेके अतिरिक्त कुछ भी नही हुआ है। यदि किसी स्थान विशेषपर चीनी मिट्टी निकालनेका कार्य आरम्भ किया जाय और उससे सामान्य व्यवहारमे आनेवाली उपयोगी वस्तुएँ तय्यार की जाँय तो क्या-क्या करना होगा, कितनी पूजी लगेगी, आदि प्रश्नोंपर प्रकाश ही नही डाला गया है। इसका एक मात्र कारण हमारी पराधीनता है। इस बारेमे विदेशी शासनकी रीति-नीति सदासे ही विपरीत रही है। यदि विदेशी लोग हमारी मूर्खतासे फायदा उठाये तो दूसरोंकी मूर्खता-से लाभ उठाना तो दुनियाँका ही क्रम है। इस कारण हमे उन्हे भला बुरा न कहकर अपनी मूर्खताको हटानेका ही प्रयत्न करना चाहिए। यदि हम अपनी मूर्खताकी कोठरीसे बाहर निकल आये तो सारे ससार को इस बातका ज्ञान हो जायगा कि भारतवर्ष निरा कृषि प्रधान देश ही नही है। भारतवासी केवल किसान ही नही है। वे भी दुनियाके दूसरे देशोंके साथ व्यापार, कला-कौशल तथा दूसरे कार्यो मे अपना कौशल दिखाने की प्रतियोगतामे भाग ले सकते है। इतना ही नही वे इस दौड मे बाजी जीतनेका भी दावा कर सकते है।

धार्मिक और सामाजिक अन्ध विश्वासोंके कारण हिन्दू घरों मे चीनी मिट्टीका उपयोग बहुतायतसे न हो सका। इससे हिन्दुस्तानी कुम्हार-की सारी शक्ति अचार और मुरब्बों के लिए मर्तबान बनाने की ओर ही लग गई। चीनी मिट्टीके खाने-पीनेके बर्तन बनानेका एकदम अभाव ही रह गया।

मुस्लिम शासन-कालमे भारतवर्षमे मसजिदों और मकबरोंमे रंगीन चमकदार चीनी मिट्टीकी खपरैल और ईंटे लगानेका रिवाज चला। दक्षिण भारतमें मिट्टीके तरह-तरहके बर्तन बनाने का अपना अलग ही तर्ज रहा। पुराने समयमे मिट्टीके बर्तन बनानेमे दक्षिण भारतने जितनी तरक्की की उत्तर भारत ने उतनी नही की।

मिट्टीके बर्तन बनानेवालोंको आमतौरपर दो वर्गोंमे बॉटा जा सकता है। एक गॉवका कुम्हार जो सादे बर्तन बनाता है जिनमे न तो चमक होती है और न पालिस। दूसरा कूजागर कहलाता है। यह चमकदार और कलापूर्ण बर्तन तय्यार करता है। दक्षिण भारतमे वेलोरके बर्तनोंको छोडकर रोगनी और चमकदार मिट्टीके बर्तन बनानेका रिवाज भारतमे मुसलमानोंके समयसे ही शुरू हुआ।

सादी मिट्टीके बर्तन सारे भारतवर्षमे बनते है। बाज-बाज जगह तो वे इतने पतले बनाये जाते है कि लोग उन्हे कागज़ी बर्तन कहते है। इस तरहके बर्तन गुजरानवाला, बहावलपुर, और अलवरमे अधिकतासे बनते है। बाज-बाज जगह भट्टी जलानेके पहले जमीनपर उॅगलियों से तरह-तरहकी डिजाइन बना लेते है। इस क्रियामे अलीगढ़के कुम्हार बहुत मशहूर है। सीवान, खुलना, आजमगढ़, चुनार, रत्नागिरी, मदुरा और तवाय (वर्मा) मे काले रंगके बडे सुन्दर चमकीले बर्तन बनते हैं। इनमे जरा-सा सुधार करके इन्हे और भी अधिक कलापूर्ण बनाया जा सकता है। बर्तनोंपर रोगन करनेके-लिए राजपूताना मशहूर है। दक्षिण भारतमें लाल रगका उपयोग किया जाता है। लखनऊमे टेराकोट्टा मिट्टी से सुन्दर सुन्दर खिलौने और मूर्तियॉ बनने लगीं है। इनको देखकर पुराने यूनान-की तंगारा मूर्तियॉ नजरोंमे घूम जाती है।

भारतवर्षमे रंगीन बर्तनोंकी सबसे मशहूर जगहे पेशावर, जलन्धर होशियारपुर, झज्जर, पिण्डदांदांखान, गुजरानवाला, रावलपिण्डी, बहावलपुर, लाहौर, अमरोह, लखनऊ, उतरौला, सीतापुर, कोटा और सेलम

है। पकानेके बाद बर्तनोंपर रंग किया जाता है। भारतवर्षमें यही कला धार्मिक मूर्तियोंके बनाने और मन्दिरोंकी दीवारोंपर पौराणिक चित्र अंकित करनेके उपयोगमे प्राचीन कालसे लाई जाती है। यही कला मुसलमानोंके भारत मे आनेके बहुत पहलेसे प्रचलित थी। बर्तनोंके अधिकतर नमूने हिन्दूकालके है और कुछ मुसलिम कालकी ईजाद है। कुछ नमूने तो खास-खास मुसलिम राजकुलोंके समयसे ही चले है। शाहाबाद जिलेमे ससरामकी बर्तनोंकी कला हिन्दू और मुसलिम कलाका बडा सुन्दर समन्वय है। यह दोनोंसे भिन्न किन्तु दोनों से उच्चतर है।

मिट्टीके चमकदार बर्तन बनानेकी कला भी भारतवर्षमे कई तरह की है। पेशावरमे सफेद बर्तनोपर हल्का हरा या गुलाबी रग देते है। दिल्ली और जयपुरके मिट्टीके बर्तन फेल्सपार, गोंद और बुरादा मिलाकर बनाये जाते है। इसी कारण वे कुम्हारके चक्केपर नही बन सकते, उन्हे हाथ से बनाना पडता है। सिन्धी बर्तनो की तरह मुलतानकी मिट्टीके बर्तन बनानेकी कला भी खपरैलसे शुरू हुई। फिर वहाँ मिट्टीके गगाल, गमले, हौदे, फूलदान और दूसरी सुन्दर वस्तुएँ बननी शुरू हुई। गहरे नीले और दूधसे सफेद रग भी वे लोग इस्तेमाल करते थे। रामपुर, खुरजा, बम्बई और वेलोरके बर्तनोंमे भी गहरे और सुन्दर रग काममे लाये जाते थे। बर्मा मे पेगूके मिट्टीके बर्तन बहुत प्राचीन कालसे प्रसिद्ध है। बौद्ध-भिक्षुओंकी अस्थियोंको मिट्टीके सुन्दर बर्तनोंमे ही सुरक्षित रखा जाता था।

संसारमे चीनी मिट्टीका उपयोग प्रायः प्रतिदिन बढता ही जाता है। यह मिट्टी कागज और कपडा बनानेमे भी बहुतायतसे काम में आते है। साबुन, चेहरेका पाउडर, दाँतका मंजन आदि भी इसी से बनते है। इसीसे अल्ट्रामेरिन रंग, फिटकरी, रसायनिक खाद, कीड़ों-को मारनेकी गोलियाँ तथा पाउडर, अनेक प्रकारके रंग, भाँति-भाँति की पेन्सिलें, चित्र बनाने के रग तथा पेन्सिले, टाइप करनेकी मशीनके तथा

डुपलीकेटरके वेलन, तस्वीरोंके चौखटें, सफेद रंग, जूतेमे लगानेकी सफेदी, फरमे, बटन, चाकू छुरी, तथा खाना खानेके कांटोंकी मूठ, इण्डिया रबर आदि भी बनाये जाते है। इसका अधिक उपयोग मूर्तियाँ, खिलौने, घरेलू बर्तन, फूलदान, गमले, मर्तवान, खपरैल, चित्रित पत्थर, स्वास्थ्य सम्बन्धी-बर्तन जैसे कमोड, नाली के नल और दीवार तथा फर्शपर लगानेके चौकोर टुकडे आदि के बनानेमे भी होता है। इसी प्रकार चीनी मिट्टीसे बिजलीके इन्सुलेटर, लैम्पमे ऊपर लगाने के ढक्कन आदि अनगिनती वस्तुएँ बनाई जाती है। भट्टीमें तथा बॉयलरमे ऊँचा तापक्रम सहनेवाली ईंटोंकी आवश्यकता होती है। वे भी इसीसे बनाई जाती है।

इतना होनेपर भी हमारे देशवासी अन्धकारमें ही पडे हैं। उन्हे यह भी नही मालुम है कि चीनी मिट्टी है क्या। अपढ लोगोंकी बात तो दूर रही, अधिकाश पढे लिखे लोगोंका भी यही मत है कि चीनी मिट्टी भारतवर्षमे होती ही नहीं है; वह चीन देशसे लाई जाती है। 'चीनी मिट्टीके बर्तन हड्डीके बने हैं' यह बात आम तौरसे सुननेमें आती है। लोगोंमे यह भी भ्रम है कि इन बर्तनोंकी चिकनाई अण्डोंकी सफेदीसे दी जाती है और इसीलिए वे अशुद्ध हैं। जब ससारमे चीनी मिट्टीके बर्तनोंका उपयोग उसकी स्वच्छताके कारण बढता ही जाता है तब हमारे देशमे ऐसे गलत विचार बने रहे यह बडे ही दु खकी बात है।

चीनी मिट्टीके बर्तन बडी आसानीसे साफ हो जाते हैं और यदि सच पूछा जाय तो ये स्वच्छ रखे जानेमे दूसरी धातुओंके बर्तनोंसे अच्छे हैं। इनका दूसरा गुण यह है कि गर्म वस्तु रखनेपर जल्द गरम नहीं होते और इसीलिए इनका उपयोग चाय आदि गरम पदार्थ पीनेके समय अधिक होता है। ये अनेक रगों मे बनाये जाने के कारण अधिक सुन्दर भी लगते है। बुराई इनमे यही है कि ये टूटते भी जल्द हैं। इन्हे रखनेके-लिए अधिक सावधानीकी आवश्यकता होती है।

अंग्रेजी व दूसरी विदेशी भाषाओंमे तो इन विषयपर अनेक पुस्तकें

है और वे एक-से-एक धुरन्धर विद्वानों द्वारा लिखी गई है। परन्तु हिन्दुस्तानी मे इस विषयकी शायद ही कोई पुस्तक हो। इसका कारण यह नही है कि इस देशमे इस विषयके पंडितोंकी कमी है। कुछ साल-से हमारे देशवासियोंने इस ओर ध्यान देना शुरू किया है। फल स्वरूप विदेशोंमे इस विषयकी उच्च शिक्षा पाये हुए लोग हमारे देशमे भी हैं और कार्यभी सुचारु रूपसे कर रहे है। परन्तु जनताकी इस ओर दिल-चस्पी न लेनेके कारण उन लोगोंका ध्यान इस ओर आकर्षित नही हुआ। कुछ दिन हुए प्रो० फूलदेव सहाय वर्माने इस विषयपर एक पुस्तक हिन्दी मे लिखी है। हिन्दुस्तानीमे इस विषयकी पुस्तकोंकी कमी पूरी करनेकी इच्छासे ही यह पुस्तक लिखी गई है। यदि इसे पढ़कर देश-वासी अपने गलत वहमोंको छोडकर इस ओर अग्रसर हो सकेगें तो हम अपने इस प्रयास को सफल समझेगे।

यह पुस्तक किसी भी पुस्तक विशेष का भाषान्तर मात्र नही है। अनेकों पुस्तकोंकी सहायतासे यह पुस्तक लिखी गई है। इसमे लेखक-की निजी खोजके फल भी शामिल किये गये है। जिन-जिन पुस्तकोंसे सहायता ली गई है उन सबकी सूची पुस्तक के अखीरमे दी गई है। पुस्तक मे भी जहाँ तक हो सका है सफेके नीचे आवश्यकतानुसार नोट देकर सहायक पुस्तकों के नाम दिये गये है। उन सब पुस्तकोंके लेखको-को हम हृदयसे धन्यवाद देते है।

श्री शत्रुघ्नदत्तपाठक एम० एस-सी० ज्योलाजिस्ट को हमारा धन्यवाद है। उन्होंने भी अपनीकी हुई खोजको हमे इस पुस्तकमे शामिल करने की स्वीकृति दी। काशी विश्वविद्यालय के सिरेमिक विभाग के मुख्य तथा प्रधान अध्यापक श्री हरीनाथ राय को भी हमारा हृदयसे धन्यवाद है। उन्होंने इस पुस्तककी हस्तलिपि को देखकर संशोधन जहाँ-तहाँ किये है। इनके सिवाय हमारा उन मित्रोंको भी हार्दिक धन्यवाद है जिन्होंने हमे इस कार्यके करनेमे उत्साहित किया है।

भारतीय चीनी मिट्टियाँ

अध्याय १

चीनी मिट्टी की उत्पत्ति

पृथ्वीकी चट्टानोकी धातुएँ—चट्टानोका टूटना—चीनी मिट्टीकी उत्पत्ति—पृथ्वीकी मुख्य चट्टाने—आग्नेय चट्टाने—ग्रानाइट चट्टानका टूटना—धातुओमे परिवर्तन—चीनी मिट्टीकी उत्पत्ति के भिन्न-भिन्न मत ।

पृथ्वीकी चट्टानो की धातुएँ—भूगर्भ-शास्त्र-वेत्ताओका यह मत है कि पृथ्वीकी सतहपर जितनी भी चट्टाने व मिट्टियाॅ पाई जाती है उनमे से लगभग ९९ ८ प्रतिशत चट्टाने व मिट्टियाॅ नीचे लिखी धातुओंका कोई-न-कोई रूप होती है । चट्टानोमे भी नीचे लिखी धातुएँ कुछ-न-कुछ अंशमे पाई ही जाती है। उन लोगोंके मतके अनुसार मूल तत्व नीचे दिये अंशोमे साधारणतः रहते है ।*

आक्सीजन :	४६ ७१	प्र० श०
सिलीकन	२७ ६६	प्र० श०
अल्युमिनियम.	८ ०७	,,
लोहा	५ ०५	,,
चूना	३ ६५	,,
मैगनीशियम	२ ०८	,,
सोडियम	२ ७५	,,

* टिरल, जी० डब्ल्यू०. प्रिंसिपल्स आफ पेट्रालाजी. १९३८ ई०

पोटेशियम	२ ५८ प्र० श०
टाईटेनियम .	० ६२ ,,
हाईड्रोजन	० १४ ,,
फासफोरस	० १२ ,,
कारबन	० ०६४ ,,
मैगनीज़	० ०६० ,,
गधक	० ०५२ ,
बेरियम .	० ०५० ,,
शेष .	० २४४ ,,
जोड	१०० ०००

इनमे-से २८ ० प्र० श० पदार्थ सिलीकेटके रूपमे ही पाये जाते है। सिलीक्टोंमे भी फेल्सपार, जो सोडियम व पोटेशियम अल्युमिनियम सिलीकेट है, अधिक अशोमे पाये जाते है। इनसे कम अश मे फेल्सपैथा-इड नामके समूहके खनिज मिलते है। इस समूहके सब खनिज अपनी रासायनिक गठनमे फेल्सपारके ही समान है। इनमेसे अधिक उपयोगी नेफीलीन और लुसाइट है, जो क्रमशः सोडियम अल्युमिनियम सिलीक्ट और पोटेशियम अल्युमिनियम सिलीकेट है। इसी प्रकार और भी सिलीकेट है जो पृथ्वी की सतहपर पाये जाते है। पृथ्वीके भीतर १० मील तक का चट्टानों का रासायनिक विभाजन करके देखा गया है कि इसमे और सतहपर पाई जानेवाली चट्टानोंमे अधिक अन्तर नही है।

चट्टानो का टूटना—चीनी मिट्टी इन्हे चट्टानोंके टूट-फूट-कर छोटे-छोटे टुकडोंमे विभक्त हो जानेसे और बादमे इन छोटे-छोटे टुकडोंमे रासायनिक परिवर्त्तन हो जाने से बनती है। बडी-बडी चट्टाने वर्षा तथा मौसमके कारण टूट फूटकर गिर जाती है। वर्षाके पानीमे कारबन डाई-आक्साइड गैस्म थोडी बहुत मात्रामे मिली रहती है। इसलिए इस पानीमे कारबो-

निक-एसिड-का अंश रहता ही है। यह पानी जब चट्टानोंमे दरारों अथवा छिद्रों द्वारा प्रवेश करता है तब कारबोनिक एसिड चट्टानके भिन्न-भिन्न अवयवोंपर अपना प्रभाव शुरूकर देता है। इससे चट्टानोंकी दरारे अथवा छिद्र दिन-पर-दिन बडे होते चले जाते है। आखिर चट्टाने टूट ही जाती है। ठंडे देशोंमे, जहाँपर इतनी ठंड पडती है कि पानी जम जाता है, यह दरारोंमे घुसा हुआ पानी दूसरी तरहसे अपना कार्य करता है। जब ठंड अधिक पडने लगती है तब यह पानीभी जमकर बर्फ बन जाता है। पानीका जब बर्फ बनता है तब उसके आयतन मे वृद्धि होती है। इस वृद्धि की ताकत इतनी अधिक होती है कि चट्टाने टूटने लगती है। टूटने से और दरारे बनती है। उनमेभी पानीकी यही क्रिया चलती है। इस प्रकार चट्टान छोटे-छोटे कणोंतक-में विभक्त हो जाती हैं। जिन देशोंमे दिनमे गरमी अधिक पडती है और रातें ठंडी होती है वहाँ-पर ये चट्टाने दूसरे ही प्रकारसे टूटती हैं। जब रातसे अधिक सर्दी पडती है तब ठड के कारण इन चट्टानों के कण सिकुड़ते है और दिन-मे गरमीके कारण फैलते है। यह क्रिया २४ घटे में दो बार होती है और हजारो वर्ष तक हुआ करती है। रोज सिकुड़ने और फैलनेके कारण चट्टानोंके कण धीरे-धीरे ढीले होते जाते है और अन्तमे चट्टान टुकडे-टुकड़े होकर गिर जाती है। इन छोटे-छोटे टुकडोंपर पानीका असर पड़नेसे कुछ वर्षों उपरान्त चट्टान रासायनिक क्रिया द्वारा अपने अवयवों-मे बँट जाती है। इन अवयवोंमे-से वे जो पानीमे विलेय (घुलनशील) होते है, पानीमे घुलकर उसीके साथ दूरतक बह जाते हैं। जो अविलेय होते हैं वे दूर तक नहीं बह पाते। बडे-बडे टुकडे जहाँ-के-तहाँ पडे रह जाते हैं और छोटे कुछ दूर बह जाते है। इस प्रकार कोई भी चट्टान टूटनेपर तीन भागोंमे विभक्त हो जाती हैं। पहले भागमे बडे-बड़े टुकडे रहते हैं जो बह न सकने के कारण जहाँ-के-तहाँ पडे रह जाते है। इनपर फिर वही क्रिया चलती है और आखिर मे इनका भी अन्त हो जाता है।

दूसरा भाग उन छोटे टुकडोका रहता है जो की कुछ दूर तक बह जाते है और तीसरा भाग उन अवयवोका रहता है जो पानीमे घुलकर पानीके साथ ही बहकर दूर चले जाते है ।

चीनी मिट्टी की उत्पत्ति—चीनी मिट्टी इन्ही चट्टानो के टूटने-फूटने से बनती है । चट्टानो के अवयवोमे विभक्त होनेपर, वह हिस्सा जो बहुत बारीक हो जाता है चीनी मिट्टी बन जाता है। यह चीनी मिट्टी रासायनिक दृष्टिसे अल्युमिनियम सिलीकेट है और इस सिलीकेटमे पानीके दो अणुओ का रहना आवश्यक है। ऊपर कहा गया है कि चीनी मिट्टी चट्टानोंके टूटने-फूटने से बनती है । पर वास्तवमे वह चट्टानके अल्युमिनियम सिलीकेटमे परिवर्तन होने से बनती है । ये अल्युमिनियम सिलीकेट अधिकतर पोटाश या सोडावाले रहते है । यहां उदाहरणार्थ एक चट्टान का टूटना-फूटना और उसका अपने अवयवोमे विभक्त होकर चीनी मिट्टीमे परिवर्तित होना बताया गया है । परन्तु इसके पहले हमे चट्टानोंके विषयमे कुछ जान लेना आवश्यक है ।

पृथ्वी की मुख्य चट्टाने—पृथ्वीपर तीन प्रकारकी चट्टाने पाई जाती है । पहली आग्नेय चट्टाने यानी वे जो कि पृथ्वीके भीतरसे पिघली हुई दशामे निकलती है और सतहपर आकर जम जाती है । कोई-कोई तो सतहतक पहुँच ही नही पाती । बीचमे ही ठंडी होकर जम जाती है । इन्हे आग्नेय चट्टाने कहते है । ये कई प्रकारकी होती है । दूसरी वे है जो अन्य चट्टानोके टूटने-फूटनेसे और टूटे हुए टुकडोंके एक जगह जमा हो जाने से बनती है । तीसरी वे है जो पहली व दूसरी चट्टानो पर गरमी व दबावके प्रभावसे बनती है । वैसे तो चीनी मिट्टी इन तीनो प्रकारकी चट्टानोके टूटनेसे बन जायगी यदि उनमे अल्युमिनियम सिलीकेट किसी-न-किसी रूप मे है । परन्तु आग्नेय चट्टानोंमे यह अवयव अधिक मात्रामे रहनेके कारण वे ही अधिक आवश्यक समझी जाती है । यहां उन्हीपर प्रकाश डाला गया है ।

आग्नेय चट्टानें—सब आग्नेय चट्टानोंमे सिलिकाकी मात्रा बराबर-बराबर नहीं रहती। इस कारण इन चट्टानों को सिलिकाकी मात्रापर निर्धारित होकर चार भागों मे विभक्त किया गया है। पहले भागको ऐसेडिक कहते है। इसमे सिलिका की मात्रा ६६ प्र० श० से अधिक रहती है। दूसरे भागकी चट्टानोंमे सिलिका ६६ प्र० श० से ५२ प्र० शत के बीच मे, तीसरे भागवालीमे ५२ प्र० श० और ४८ प्र० श० के बीच और चौथे भागवाली चट्टानोंमे सिलिकाकी मात्रा ४८ प्र० श० से नीचे रहती है। दूसरे भाग की चट्टानों को "मध्यम", तीसरे वाली को 'बेसिक' और चौथे भागवालीको "अतिबेसिक" कहते है। ऐसिड भागमें सिलिका अधिक होने के कारण इनमे स्फटिक और फैल्सपार की मात्रा बहुत ज़्यादा होती है यहाँ तक कि कोई कोई चट्टाने तो केवल इन्हो ही की रहती है। जेसे जैसे हम "ऐसिड" से "बेसिक" की ओर बढते है वैसे ही वैसे पहले स्फटिककी, फिर फैल्सपारकी और फिर दूसरे सिलीकेटोंकी मात्रा कम होती जाती है। "बेसिक" छोरपर स्फटिक या फैल्सपार पर्याप्त मात्रामे नहीं मिलते। इस कारण चीनी मिट्टी जो कि जल-संयोजित अल्युमिनियम सिलीकेट है अधिकतर ऐसिड छोर पर ही, जहाँ फैल्सपार पर्याप्त मात्रा मे रहता है, बनती है। यह देखा गया है कि फैल्सपार, जो कि सोडियम या पोटेशियम अल्युमिनियम सिलीकेट है, जब अपने अवयवोंमे विभक्त हो जाता है तो अल्युमिनियम सिलीकेट अलग होकर अपनेमे दो अणु पानीके लेकर चीनी मिट्टी बन जाता है।

ग्रेनाइट चट्टानका टूटना और उसका अवयवोमे विभक्त होना तथा चीनी मिट्टीका बनना—ऐसिड छोरकी एक चट्टान जिसे "ग्रेनाइट" कहते है अधिकतर स्फटिक और फैल्सपारकी ही बनी रहती है। इन दो अवयवोको छोड़कर उसमे थोडी बहुत मात्रामे दूसरे अवयवभी रहते है। जब चट्टानमे परिवर्तन होता है तब ये चट्टाने पहले अपने अवयवोंमे विभक्त हो जाती है। फिर इन अवयवो मे भी क्रमसे परिवर्त्तन होना शुरू

होता है। इन परिवर्त्तनोंसे कई प्रकारकी नई मिट्टियाँ तथा खनिजोंका निर्माण होता है।

ग्रेनाइट चट्टान स्फटिक, "आरथोक्लेज फैल्सपार", "आलीगोक्लेज फैल्सपार", "मस्कोवाइट" या सफेद अबरक, "बायोटाइट" या कत्था रंग अबरक, जरकन, अपेटाइट आदि धातुओंके सगठनसे बनती है। स्फटिक और फैल्सपारकी मात्रा अत्यधिक रहती है। शेष अवयव साधारणतया कम अशमे मिलते है। जब यह चट्टान टूटती है तब पहले यह अपने अवयवोंमें अलग-अलग विभक्त हो जाती है और बादमे इन अवयवों मे भी परिवर्तन आरम्भ हो जाता है।

धातुओ मे परिवर्तन—

स्फटिक	सिलिका	इसमें कोई परिवर्तन नही होता। यह अपने ही रूपमे रहता है। किंतु टूट-टूटकर बारीक रेतके रूपमे परिणत हो जाता है। बारीक कण बहकर कुछ दूर चले जाते हैं। बडे-बडे टुकडे उसी स्थानपर रह जाते है।
आरथोक्लेज फैल्सपार	पोटेशियम अल्युमिनियम सिलीकेट	इसका पोटेशियम कारबोनेट या क्लोराईडके रूपमे परिवर्तित हो जाता है और पानीमे विलेय होनेके कारण घुलकर बह जाता है। बचा हुआ अल्युमिनियम सिलीकेट पानीमे मिलकर जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट बन जाता है। इसमे जो कुछ भी विलेय अश सिलिका का रहता है वह पानीमे घुलकर इससे अलग हो जाता

		है। इस प्रकार इस फैल्सपारके टूटने-से तीन नये प्रकारके पदार्थ मिलते है। पहिला वही पडा रह जाता है। दूसरा बारीक होनेके कारण कुछ दूर बह जाता है और तीसरा विलेय पदार्थ है जो कि पानीके साथ बह जाता है।
आलीगोक्लेज़ फैल्सपार	सोडियम और चूना मिश्रित अल्युमिनियम सिलीकेट	इसका सोडियम पानीके साथ घुलकर कारबोनेट या क्लोराईडके रूपमे निकल जाता है। चूना भी कारबोनेट के रूप मे कारबन द्वि आक्साईड मिश्रित पानीमे घुलकर निकल जाता है। शेप का आखिर मे बना हुआ सिलीकेट उसी प्रकार विभक्त होता है जैसा आरथोक्लेजमे।
मस्कोवाईट या सफ़ेद अबरक		इसमे सिवाय टूटने-फूटनेके और किसी प्रकार का परिवर्तन कम होता है। इसलिए यह छोटे-छोटे टुकडोंके रूपमे पाया जाता है।
बायोटाईट या कत्था रंगी अबरक	लोहा और मैगनीशियम युक्त पोटेशियम अल्युमिनियम सिलीकेट	इसका मैगनीशियम और लोहा कार-बोनेट और क्लोराईड के रूपमे पानीमे घुलकर निकल जाता है। अल्युमि-नियम सिलीकेटसे चीनी मिट्टी बन जाती है।
जरकन		यह ज्यों का त्यो रहता है।
अपाटाईट		पानी मे घुलकर वह जाता है।

ऊपर दी हुई बातोंसे यह पता चलता है कि ग्रेनाईट चट्टान के टूटने-फूटनेसे जो चीनी मिट्टी बनती है वह अधिकतर फैल्सपारमे ही परिवर्तन होनेसे बनती है। इसलिए जिन-जिन चट्टानोंमे फैल्सपार पाया जाता है उन्हीसे चीनी मिट्टी की उत्पत्ति होती है।

चीनी मिट्टी की उत्पत्ति के कारण—लगभग सभी विद्वान लोग यह बात मानते है कि चीनी मिट्टी फैल्सपारमे परिवर्तन होनेसे बनती है। परन्तु अभी तक फैल्सपारमे परिवर्तन करनेवाले कारणोंके ऊपर मत-भेद है। कुछ लोगों का कहना है कि फैल्सपारके ऊपर जब वर्षाका कारबन ड्रै आक्साईड मिला हुआ पानी पडता है तब उसमे परिवर्तन होना शुरू हो जाता है। कुछ अन्य लोगोंके मतसे इस परिवर्तनका कारण केवल ' ारबन ड्रै आक्साईड मिश्रित पानी ही नही है। उनका मत है कि इस पानीमे बहुतसे क्रमिक ऐसिड व पदार्थोंके मिलनेसे उसमे फैल्सपारमे शीघ्र परिवर्तन करने की शक्ति पैदा हो जाती है। इन लोगोंके मतके अनुसार संसार की अधिकाश चीनी मिट्टियों की उत्पत्ति दलदलोंमे हुई है जहॉ कि पानीमे बनस्पतियोंके मिलनेके कारण क्रमिक ऐसिड उत्पन्न होते है। इन दलदलों की पेदीमे फैल्सपारवाली चट्टान के रहने से चीनी मिट्टी का निर्माण हो जाता है। ये दोनों मत इस बात को मानते है कि फैल्सपारमे परिवर्त्तन होना ऊपरी सतहसे शुरू होकर नीचेकी ओर चलता है। इस मतकी पूर्तिके लिये इस मत वालेचीनी मिट्टीकी उन खदानोंका उदाहरण देते है जिनमे ऊपर अच्छी चीनी मिट्टी मिलती है पर जैसे-जैसे खदान गहरी होती जाती है वैसे-वैसे चीनी मिट्टीकी मात्रा कम होती जाती है और अर्ध-परिवर्त्तित या शुद्ध फैल्सपार-की मात्रा बढती जाती है। इससे यह परिणाम निकलता है कि नीचे शुद्ध फैल्सपार इसलिये मिलता है कि उस गहराईतक परिवर्तन पैदा करनेवाले पानीकी पैठ नही हो पाती।

कुछ अन्य विद्वानों का मत बिलकुलही भिन्न है। वे न तो इस

बातको ही मानते है कि फैल्सपार मे परिवर्त्तन वर्षाके पानी द्वारा होता है और न इसे कि यह परिवर्तन ऊपरसे आरम्भ होता है। उनका मत है कि पृथ्वीके भीतर दबाव तथा गरमी अधिक होनेके कारण वहांकी गैसे ऊपर निकलती है। यदि इन गैसोंके रास्तेमे फैल्सपार पड जाता है तो वह इन गैसों के द्वारा चीनी मिट्टी मे परिणित हो जाता है। कुछ अन्य लोगों का यह मत है कि ये गैसे पानी में मिल जाती है और जब यह गैस मिश्रित पानी नीचेसे ऊपर जाता है तब इसके रास्तेमे फैल्सपारवाली चट्टान पड जाने से वह चीनी मिट्टी मे परिवर्तित हो जाता है। इन दोनों मतवालोंका कहना है कि वास्तव मे फैल्सपारका परिवर्तन नीचेसे ऊपर की ओर होता है और यदि परिवर्तन ऊपर से नीचे की ओर होता है तो वह बहुत ही कम मात्रा मे । इस मत के सबूत मे वे लोग इस बात को प्रस्तुत करते है कि ससार की कुछ बडी खदानों मे अधिक गहराई पर अच्छी चीनी मिट्टी की मात्रा बढती हुई पाई जाती है।

चीनी मिट्टीका काम करनेवालोंके-लिये शायद दोनों ही मत ठीक हों। उन्हे तो अच्छी चीनी मिट्टीसे काम है। पर काम लगानेके पहिले इस बातको ठीक तौरसे समझ लेना चाहिये कि उक्त चीनी मिट्टीकी उत्पत्ति ऊपर दिये हुए कारणोंमे-से किससे है और ऊपर अच्छी मिट्टी मिलेगी या नीचे। यह काम भूगर्भ-शास्त्र-वेत्ता लोग बडी सुगमतासे कर देते है। यह जान लेनेसे किसी बात का धोखा नहीं रह जाता है और भविष्य मे ख़र्चा बच जाता है।

अध्याय २

चीनी मिट्टीकी किस्में

चीनी मिट्टीकी मुख्य दो किस्मे, दूसरी किस्मे, द्वैतीयिक चीनी मिट्टीकी किस्मे।

चीनी मिट्टीकी मुख्य दो किस्मे—ऊपर कहा जा चुका है कि चट्टानोंके टूटने-फूटनेसे चीनी मिट्टी बनती है। जब पानी बरसता है तो बहुतसी मिट्टी बहकर अपने स्थानसे दूसरे स्थानपर जमा हो जाती है और बहुतसी जहाँ-की-तहाँ पडी रह जाती है। इन दोनोंमे अधिक अन्तर हो जाता है। इन दोनोंमे बादमे दूसरे पदार्थ मिल जाते है। इनके मिलनेसे जो अशुद्धियाँ आ जाती है वे इन दोनोंके लिये निराली ही है क्योंकि इन दोनोंमे मिलनेवाले पदार्थ भिन्न-भिन्न रहते है। उस चीनी मिट्टीमे जो अपनी उत्पत्तिकी जगहपर पडी रह जाती है, रेतके छोटे-बडे टुकडे, अर्ध-परिवर्तित फैल्सपार, शुद्ध फैल्सपार और चट्टानके टुकडे पाये जाते है। क्योंकि ये सब ही चट्टानके टूटनेसे वही गिर जाते है। ऐसी चीनी मिट्टीको प्राथमिक चीनी मिट्टी कहते है। अपने उत्पत्तिके स्थानसे बह कर दूर जमा होनेवाली चीनी मिट्टीको द्वैतीयिक चीनी मिट्टी कहते है और न तो इसमे उस चट्टानके, जिसमे परिवर्तन होनेसे यह बनती है, टुकडे ही होते है और न इसके आसपासकी चट्टानोंसे इसका कुछ संबंध ही रहता है। यह पानीके साथ बहकर दूसरे स्थानमे जमा होती है। इसलिये इसमे घास, फूस, लकडी, पत्ते तथा ऐसे ही और दूसरे पदार्थ मिले रहते है। इन दोनों प्रकारकी मिट्टियोंके गुण भी भिन्न हैं और इसलिये चीनी मिट्टी इन्ही दो मुख्य विभागोंमे विभक्तकी गई है। परन्तु इन दो

विभागोंके सिवाय भी लोगोंने इसे अपने-अपने सुभीतेके लिये और भागों मे भी विभाजित कर दिया है।

दूसरी किस्मे—भूगर्भ-शास्त्र-वेत्ताओंने चीनी मिट्टीका वर्गीकरण चीनी मिट्टीकी उम्रके अनुसार किया है। जिस समयमे जो चीनी मिट्टी बनी है उसी समयका नाम चीनी मिट्टीको भी दे दिया है। जैसे "केम्ब्रियन क्ले", "मेसोजोइक क्ले" आदि। कुछ लोगों ने इसे उत्पत्तिके स्थानके अनुसार विभाजित किया है। जिस चीनी मिट्टीकी उत्पत्ति समुद्र मे हुई है उसे सामुद्रिक चीनी मिट्टी कहते है। इसी प्रकार झीलवाली मिट्टी, बर्फ़ीली मिट्टी इत्यादि नाम दिये गये है। कुछ लोगों ने इसमेकी धातुओं पर ज़ोर दिया है। जो धातु पर्याप्त मात्रासे अधिक पाई जाती है उसी धातुके नामसे चीनी मिट्टीका नाम दिया गया है। जैसे "कैलकेरियस" या चूनायुक्त चीनी मिट्टी, "कारबोनेशश" या कोयला युक्त चीनी मिट्टी "बाक्सीटिक" या बाक्साईट युक्त चीनी मिट्टी आदि। कुछ अन्य लोगो ने चीनी मिट्टीके भौतिक गुणों पर अधिक जोर डालकर उनका विभाजन किया है। जिस भौतिक गुणकी श्रेष्टता रहती है उसी गुणके नामसे चीनी मिट्टीका नाम दे दिया जाता है। जैसे "प्लास्टिक" या लचीली मिट्टी, अगालनीय मिट्टी आदि। कुछ लोगों ने इसके उपयोगोंको श्रेष्टता देते हुए इसका विभाजन किया है। जैसे ईटकी मिट्टी, खपरेकी मिट्टी, नल की मिट्टी आदि। इस प्रकार इसके कई विभाजन हैं जो कि सुभीतेके लिये लोगों ने बना रखे है। वास्तवमें देखा जाय तो ये सब किस्मे एक ही विभाजन मे आ जाती हैं। केवल नामका अन्तर है। फिर भी चीनी मिट्टीके विभाजनमें, "बहुत अच्छी", "अच्छी" "मामूली" तथा ख़राब आदि विशेषण लगाकर इनके और भी भाग हो गये हैं। यदि इतने विभाग न करके केवल इसकी उत्पत्ति और स्थानको ही आधार मानकर इसका विभाजन किया जाय तो बहुत सी कठिनाइयाँ दूर हो सकती है और एक निश्चित विभाजन उपयोगमें लाया जा सकता है।

द्वैतीयिक चीनी मिट्टीकी किस्मे—ऊपर दिये गये विभाजन प्रायः प्राथमिक चीनी मिट्टीमे लागू होते है। पर वे प्राथमिक व द्वैतीयिक दोनों प्रकार की मिट्टीमे किसी प्रकार का भेद भाव नही दर्शाते। पर द्वैतीयिक चीनी मिट्टीके गुण दो बातोंपर निर्भर रहते है। पहिला तो मिट्टीके पाये जानेके आकार प्रकार पर और दूसरा इस मिट्टीके जमा होनेकी दशा पर। इन दोनों बातोंको ध्यानमे रखकर द्वैतीयिक मिट्टीका नीचे लिखे अनुसार विभाजन किया है।

हवाई मिट्टीः इसे अंग्रेज़ी मे "एवलियन क्ले" कहते हैं। इसका नाम हवाई मिट्टी इसलिये पडा है कि यह मिट्टी हवाके द्वारा जमा होती है। कुछ देशों मे जहां हवा ज़ोरसे अधिकतर एक ही ओरको बहती है वहां हवा के साथ बहुत-सी धूल उडकर आ जाती है हवाकी तेज़ी कम होनेपर यह धूल एक स्थानपर जमा होना शुरू हो जाती है। कुछ देशोंमे इस प्रकारकी धूलके बहुत बडे बडे जमाव पाये जाते है। जिन धूलोंमे चीनी मिट्टीके सब गुण पाये जाते है उनको लोग चीनी मिट्टी के काममे लाने लगते है। इस प्रकारकी मिट्टी बहुतही बारीक होती है और अधिकतर तहोंमे पाई जाती है। "बोल्डर चीनी मिट्टी" कुछ देशों मे कुछ मिट्टी इस प्रकार जमा हो गई है जो कि अपनी असली जगहसे ग्लेसियर द्वारा लाई गई है। ग्लेसियरमे कई प्रकारके पत्थरों का मिलाव रहता है और जब ग्लेसियर लुप्त हो जाता है तब ये पत्थर जहा-के-तहां पृथ्वीकी सतहपर पडे रह जाते है। इनमे परिवर्तन होने-से चीनी मिट्टी बनती है। इस प्रकार बनी चीनी मिट्टीको बोल्डर चीनी मिट्टी कहते है। इस मिट्टीके साथ दूसरे पत्थरोंके टुकडे भी रहते है। इस प्रकारसे बनी चीनी मिट्टी बहुधा नीचे दरजेकी होती है और अधिक उपयोगी साबित नही होती।

सामुद्रिक चीनी मिट्टी—सामुद्रिक चीनी मिट्टी समुद्रकी तलहटीमे जमा होती है। यह दूर-दूरके देशोंसे भिन्न-भिन्न नदियों द्वारा भिन्न-भिन्न

दशाओंमे लाई जाती है। इसलिए इस मिट्टीकी प्रत्येक तहमें कुछ-न-कुछ विभिन्नता होती ही है। यह मिट्टी समुद्रकी तलहटीमे उसी दशामें जमा हो सकती है जब समुद्रका पानी शान्त हो। इसलिए यह नदीके मुहानेसे दूर, समुद्रके तलहटीमें जमा होती है। इतनी दूर बडे-बडे कंकड नही पहुँच पाते है इस कारण यह मिट्टी बहुत ही बारीक होती है। इस प्रकारकी मिट्टी बहुधा अधिक विस्तारित होती है। इसकी मोटाई भी अधिक होती है। यह मिट्टी भिन्न-भिन्न प्रकारके स्थानों और चट्टानोंके टुकड़ोंकी धूल व रेतसे बनती है इसलिए एक ही विस्तारमें बहुधा तरह-तरहकी मिट्टीका समावेश पाया जाता है।

मुहाने की मिट्टी—यह मिट्टी नदियोंके मुहानेमे जमा होती है। नदियोंके मुहानोंके समान इसके विस्तारका आकारभी लम्बाईमें अधिक और चौड़ाईमे कम, एक प्रकारके कटोरेके समान होता है यह मिट्टी उथले समुद्र मे जमा होती है। परन्तु जब नदीमें बाढ आदि आ जाती है और समुद्रका पानी अशान्त हो जाता है तब यह मिट्टी जमा नहीं हो पाती और यदि जमा होती भी है तो शान्त स्थानोंमें। इस मिट्टीके जमावका कोई क्रम नहीं होता। जैसे-जैसे यह मिट्टी समुद्रकी ओर बढ़ती जाती है वैसे-वैसे बारीक होती जाती है। इस प्रकारसे जमा हुई मिट्टीमें बहुधा रेत तथा सामुद्रिक पौधे आदि मिले रहते हैं। इन पौधोंके कारण इसमे कारबनकी मात्रा और मिट्टियोंसे अधिक रहती है।

झील अथवा दलदली चीनी मिट्टी—यह मिट्टी झीलों या दलदलोंमे जमा होती है और इसी कारण इस मिट्टीकी चट्टानका आकारभी कटोरे के समान ही होता है। इसकी तहोंकी मुटाई भिन्न-भिन्न स्थानोंपर भिन्न-भिन्न होती है। इसके तहोंके बीच-बीचमें बालूकी तहें भी पाई जाती हैं मगर वे अक्सर इतनी पतली होती हैं कि साधारणतः नज़रमें नहीं पड़तीं। इसके कारण चीनी मिट्टीके परत सरलतासे अलग किए जा सकते हैं। इस प्रकारकी मिट्टी बहुत ही लचीली (प्लास्टिक) होती है किन्तु

इसमे दूसरे पदार्थोंका समावेश होनेके कारण इस मिट्टीको बहुत अच्छी नही कहा जा सकता।

नदियोंके बाढके मैदानोंवाली मिट्टी :—नदियोंके कछारमे बहुधा चौडी नदियोंमे, नदीके दोनों किनारोंपर सीढिया सी बन जाती है। ये सीढिया कुछ चौडी और कुछ ऊंची परन्तु नदियोंके दोनों किनारोंपर लगातार बडी दूर तक चली जाती है। इनमेसे जो सबसे नीचे रहती है वह नदीके पानीके भीतर रहती है परन्तु ऊपरवाली सीढियोंपर नदीके बाढके समय ही पानी जाता है और हर साल इन सीढियोंपर मिट्टीका जमाव होता रहता है। यदि इस मिट्टीमे किसी जगह ऐसी मिट्टी जमा हो जाती है जिसके गुण चीनी मिट्टीके गुणोंके समान होते है तो उस मिट्टीको चीनी मिट्टी कहते है। यह मिट्टी बहुत बारीक नही होती। इसके साथ बालू भी रहती है। बाढमे पानीका बहाव अधिक होनेके कारण बारीक मिट्टी तो बह जाती है और शेष नदीके बाढके मैदानमे जमा हो जाती है। यह मिट्टीभी खूब लचीली होती है। इसमे यहाँ वहाँ बडे बडे कंकड भी पाये जाते है जो कि कगारके टूटनेके कारण इसमे मिल जाते है। हरएक सीढी नदीके पुराना बाढका मैदान है। जैसे-जैसे दिन बीतते जाते है, वैसे-वैसे नदी गहरी होती जाती है और नई सीढियाँ बनाती जाती है। इस प्रकार प्रत्येक सीढीपर जमा की गई चीनी मिट्टी भिन्न-भिन्न प्रकारकी होती है। कभी-कभी एक ही सीढीमे दो या अधिक प्रकारकी चीनी मिट्टी मिलती है। इस प्रकारसे जमाकी हुई मिट्टी बहुधा हरएक देशमे होती है।

ऊपर कहा जा चुका है कि चीनी मिट्टीको लोगोंने अनेकों प्रकारसे विभाजित किया है। जो विभाजन उत्पत्तिको ध्यानमे रखकर किया गया है भूगर्भशास्त्रके विज्ञाताओंको और जो रसायनिक तथा भौतिक गुणोंके विचारसे किया गया है वह मिट्टीके काम करने वालोंको अधिक उपयोगी और रुचिकर प्रतीत होता है। ऐसे विभाजनके कुछ उदाहरण नीचे दिये जाते है।

श्री आरटनका विभाजन :

ऊँचेद् रजेकी मिट्टी [५० प्र० श० से अधिक केवलीन]	१ केवलीन । २ साफ़ चीनी मिट्टी । ३ अग्निजित मिट्टी कडी । ४ अग्निजित मिट्टी लचीली । ५ चीनी मिट्टी दूसरे कामों की ।
नीचे दरजे की मिट्टी [१० से ७० प्र० श० केवलीन, अधिक मात्रामे गालनीय पदार्थ]	१ अति बारीक शेल । २ जाति युक्त शेल । ३ रेतीली चीनी मिट्टी । ४ ईट व खपरे वाली मिट्टी । ५ चूना युक्त शेल ।

ऊपर दिये गये श्री आरटनके विभाजनमे प्रत्येक मिट्टीके गुणोंपर ही ज़ोर दिया गया है । परन्तु इस प्रकारका विभाजन ठीक नहीं है क्योंकि एक ही मिट्टी कई प्रकारके पदार्थ बनानेके काममे लाई जा सकती है ।

श्री ह्वीलरका विभाजन :

१—पकाने पर सफेद निकलने वाली मिट्टियाँ—

केवलीन ।

चीनी मिट्टी ।

"बाल" मिट्टी ।

२—अगालनीय मिट्टियाँ ।

लचीली अगालनीय मिट्टी—

रेतीली मिट्टी ।

अगालनीय शेल ।

३—बर्तन बनानेवाली मिट्टी ।

४—गालनीय मिट्टियाँ—

ईंटवाली मिटिट्यां ।

पाईप या नलवाली मिट्टी ।

खपरेवाली मिट्टी ।

५—मामूली ईंटोंवाली मिट्टी ।

इत्यादि

श्री आरटन (जूनियर) का विभाजन .

क—प्राथमिक चीनी मिट्टी .

१—वह मिट्टी जिसमे केवलीन और चीनी मिट्टीके सिवाय अर्ध-परिवर्तित फैल्सपार नहीं रहता ।

२—वह मिट्टी जिसमे केवलीन व चीनी मिट्टी के सिवाय अर्ध-परिवर्तित फैल्सपार भी थोडा बहुत रहता है ।

ख—द्वैतीयिक चीनी मिट्टी .

१—शान्त पानी मे जमा होनेवाली ।

(क) अग्निजित चीनी मिट्टी ।

अति अगाललीय चीनी मिट्टी .

रेतीली अग्निजित मिट्टी ।

लचीली ,, ,,

साधारण अगालनीय चीनी मिट्टी :

नल वगैरह बनाने के उपयोग की ।

(ख) शेल ।

स्लेटवाली शेल ।

कोयले वाली शेल ।

चीनी मिट्टीवाली शेल ।

२—बहते पानी मे जमा होने वाली ।

बाढ मे जमा हुई मिट्टी ।

रेतीली चीनी मिट्टी ।

चिकनी मिट्टी ।

३—ग्लेसियर द्वारा जमा की गई मिट्टी ।

सफ़ेद या लाल बोल्डरी मिट्टी छनी हुई ।

नीली बोल्डरी मिट्टी गैर छनी हुई ।

४—हवा द्वारा जमाकी हुई मिट्टी ।

हवाई मिट्टी ।

श्री ग्रिम्सले और श्री प्राउट का विभाजन ।

१—प्राथमिक चीनी मिट्टी ।

केवलीन ।

स्वच्छ चीनी मिट्टी ।

२—द्वैतीयिक चीनी मिट्टी :

क अगालनीय चीनी मिट्टी । [कम द्रावक पदार्थ]

चकमक मिली अग्निजित मिट्टी ।

लचीली अग्निजित मिट्टी ।

ख साधारण अगालनीय मिट्टी । (द्रावक पदार्थ साधारण)

नल वगैरः बनाने की मिट्टी ।

ग गालनीय चीनी मिट्टी । (अधिक द्रावक पदार्थ)

ईंट व खपेर बनानेवाली मिट्टी । इत्यादि

इसी प्रकार श्री रीज़ने भी अपना विभाजन दिया है जो इस प्रकार है :

क प्राथमिक चीनी मिट्टी सफेद ।

" " " लाल ।

ख द्वैतीयिक चीनी मिट्टी ।

१—पानी मे जमा की गई ।

सामुद्रिक

झील वाली

नदियोंके बाढ़के मैदानवाली ।

नदियोंके मुहानेमे जमा की गई ।

२—ग्लेसियर द्वारा जमा की गई ।

३—हवा द्वारा जमा की गई ।

४ -प्राकृतिक रसायनिक मिट्टी ।

इस प्रकार कई और लोगोंने अपने द्वारा किये गये विभाजन दिये है जो कि लगभग एक-ही समान है । थोडा बहुत यहा वहाँ करनेसे ये सब दो ही भागमे बट जाते है । श्री विलसनने* भी अपनी पुस्तकमे चीनी मिट्टीका विभाजन उसके गुणोंके साथ-ही-साथ किया है । वह भी यहाँ दिया जाता है ।

इनमे से गालनीय चीनी मिट्टी वह है जिसमे द्रावक पदार्थों का अश अधिक रहता है । ये भी दो भागोंमे विभक्त की गई है । पहिले भाग मे वे मिट्टियाँ है जो १२००° से० पर पिघल जाती है । दूसरी वे है जिन्हे हम काचीय मिट्टी कहते है इनका गलनाङ्क १२५०° से० के लगभग है। सब गालनीय और कांचीय मिट्टियों के गलनाङ्क भिन्न-भिन्न होते है।

गालनीय मिट्टी मे सिलिकाकी मात्रा अधिक रहती है पर चूना और क्षार जैसे द्रावक पदार्थोंका अंश भी दूसरी मिट्टियोंकी अपेक्षा अधिक रहता है। कुछ गालनीय मिट्टियाँ खूब लचीली होती है परन्तु

---

* विलसन, क्ले टेकनालाजी '१९२७, २७

इनकी गालनीयता और लचकमे कोई सम्बन्ध नही। गालनीय मिट्टीकी निम्नलिखित क़िस्मे है—

१—लचीली लोह-युक्त गालनीय मिट्टियाँ।

२— ,, चूना ,, ,, ,, ।

३—रेतीली लोहा-युक्त ,, ,,

गालनीय मिट्टियोंको अगालनीय मिट्टियोंके साथ मिलाकर पकानेसे उनका तापक्रम घटाया जा सकता है। गालनीय मिट्टियाँ कई प्रकारकी वस्तुऐ बनानेके उपयोगमे आती है।

मुख्य क़िस्में	किसके द्वारा बहाई गई	जलने-पर रंग	अगाल-नीयता	कठोरता	साधारण नाम	उपयोग
प्राथमिक चीनी मिट्टी	कुछ नहीं	हल्का	मामूली या बहुत कम	परिवर्तित चट्टान	अर्ध परिवर्तित ग्रेनाइट चट्टान अथवा फैल्सपार	सफेद रंगकी वस्तुए बनाने के-लिए उपयोगी।
	कुछ नहीं	सफ़ेद	अधिक	नरम	चट्टान टूटनेपर और दूसरे विलेय पदार्थोंके बह जानेपर बची हुई केवलीन। इसे धो-कर साफ़ करनेपर यह चीनी मिट्टी हो जाती है।	इससे सफ़ेद रगकी और अगालनीय वस्तुए बनाई जा सकती है। यह कागज की सफ़ाई करने और लुक बनानेके काममें भी आती है
	,,	गाढ़ा	कम	नरम	बसाल्टसे बनी प्राथमिक चीनी मिट्टी।	साधारण ईंटें बनानेके काममें तथा फर्शपर चौकोर टुकड़े लगानेके काम में आती है।
	,,	,,	,,	,,	प्राथमिक हवाई मिट्टियाँ ज्वालामुखी पर्वतसे निकली राखसे परिवर्तित मिट्टी।	

द्वैतीयिक चीनी मिट्टी	पानी	सफ़ेद	अधिक	नरम	द्वैतीयिक केवलीन	सफ़ेद वस्तुएं व लुक
	,,	सफ़ेद	अधिक	नरम	"बाल" चीनी मिट्टी	अगालनीय पदार्थ तथा कागज़की सफ़ाईमे उपयोगी
	,,	मटमैली	अधिक	कठोर	चकमक युक्त अग्निजित चीनी मिट्टी	अगालनीय वस्तुएं
	,,	,,	,,	नरम	"बान्ड" चीनी मिट्टी	,,
	,,	,,	,,	,,	साधारण अग्निजित मिट्टी	,,
	,,	,,	,,	,,	अल्युमिना युक्त मिट्टी	,,
	,,	,,	साधारण या कम	,,	कम अग्निजित या कुण्डे वाली मिट्टी	कुण्डे आदि बनाने के लिए उपयोगी
	,,	गाढी	कम	कठोर	सिलिका युक्त शेल	

द्वैतीयिक चीनी मिट्टी	पानी	गाढ़ी	कम	कठोर	चूना युक्त शेल	ईंटे व चौकोर पटिये बनाने के काममें आती हैं
	,,	,,	,,	,,	लोहा ,, ,,	
	,,	,,	,,	,,	कारबन ,, ,,	
	,,	,,	,,	नरम	साधारण चीनीमिट्टी	साधारण वस्तुएँ।
	,,	,,	,,	,,	नदी के कछारवाली चीनी मिट्टी	ईंट व पटिये।
	हवा	गाढ़ी	कम	,,	लोएस	ईंट व पटिये
	बरफ़	,,	,,	,,	ग्लेसियर और भीलवाली मिट्टी	अच्छी कामदार ईंटें, पटिये, गमले आदि बनानेके लिए उपयोगी।
	,,	,,	,,	,,	ग्लेसियर की द्वैतीयिक मिट्टी	,,

इन विभाजनोंके सिवाय चीनी मिट्टियोंकी गालनीयताके आधारपर भी उनका विभाजन किया गया। इस विभाजनमें प्राथमिक या द्वैतीयिक मिट्टीका ज़िक्र ही नहीं है। ये विभाजन इस प्रकार हैं।

वर्ग १—खूब अगालनीय मिट्टियां जो कि १७३०° से० के तापक्रमसे ऊपर ही पिघलती हैं।

वर्ग २—अगालनीय मिट्टियां जो कि १६६०° से० और १७३०° से० के बीचके तापक्रमपर पिघलती हैं।

वर्ग ३—अर्ध-अगालनीय मिट्टियाँ जो कि १६१०° से० और १६६०° से० के बीचके तापक्रमपर पिघलती हैं।

वर्ग ४—कम अगालनीय मिट्टियाँ जो कि १५२०° से० और १५६०° से० के बीचके तपाक्रमपर पिघलती हैं।

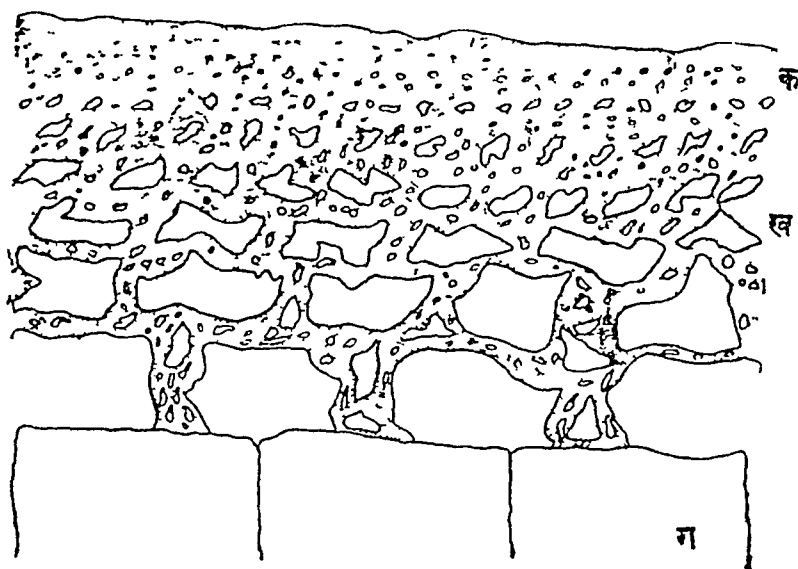
वर्ग ५—गालनीय मिट्टियाँ जो कि १५२०° से० के नीचेके तापक्रमपर ही पिघल जाती हैं।

अध्याय ३

"चीनीमिट्टीकी चट्टानोंके आकार"

प्राथमिक चीनी मिट्टीकी चट्टानोके आकार, द्वैतीयिक चीनी मिट्टीकी चट्टानोके आकार।

प्राथमिक चीनी मिट्टीकी चट्टानोके आकार—प्राथमिक चीनी मिट्टी जिन चट्टानों के टूटने-फूटनेसे बनती है वह उन्हीं चट्टानोंके ऊपर पाई जाती है। इसमे जो साधारणतया छोटे-छोटे कण होते है, वे पानी-मे अविलेय होते है। ऐसी जगह जहां चीनी मिट्टी ग्रेनाइट चट्टानके टूटने-फूटनेसे बनी है और यदि उस जगह ग्रेनाइट चट्टानका रुपान्तर हुआ है तो स्फटिकके छोटे-छोटे टुकडे और अबरकके छोटे-छोटे पत्ते यहाँ-वहाँ पडे मिलेगे। ये अबरक या स्फटिकके छोटे-छोटे कण चीनी मिट्टी-मे अच्छी तरह मिले रहते है। यहा तक कि उनका चीनी मिट्टीसे दूर करनाभी कठिन हो जाता है। कहा जा चुका है कि चीनी मिट्टी ग्रेना-इटके फेलसपारके परिवर्त्तनसे बनती है और यह परिवर्तन ऊपरी सतह-से शुरू होता है। इस बातको ध्यानमे रखते हुए यदि प्राथमिक चीनी मिट्टीकी चट्टानको ऊपरसे नीचेकी ओर देखा जाय, तो मालूम होगा कि ऊपरी सतहपर तो बारीक और खूब अच्छी चीनी मिट्टी मिलेगी, जिसमे स्फटिक और अबरकके छोटे-छोटे कण रहते है, परन्तु फेल्सपार लगभग बिलकुलही परिवर्तित दशामे मिलेगा। यदि हम इससे नीचे-वाली सतहको देखे तो अच्छी चीनो मिट्टीकी मात्रा कम दिखाई देगी और इस चीनी मिट्टीके साथ स्फटिक व अबरकके कणोंके साथ अर्ध-परिवर्तित फेल्सपारके टुकडे मिलेगे। ग्रेनाइट चट्टानके भी टुकडे मिलेगे। इसी प्रकार नीचेकी ओर देखनेसे अच्छी चीनी मिट्टीकी मात्रा

कम होती जायगी और स्फटिक, अबरक फेल्सपार तथा चट्टानके टुकडे भी बडे-बडे तथा अधिक मात्रामे मिलते जायँगे। ऐसी चट्टानका आकार नीचेके अनुसार होगा।

चित्र न० १

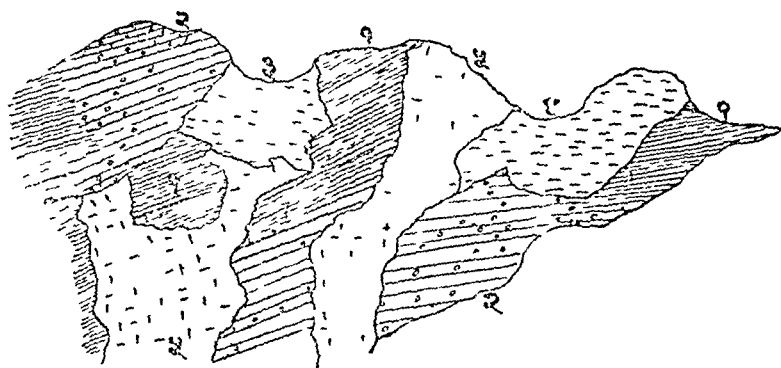
क—चीनी मिट्टी; ख—चीनी मिट्टी और अर्धपरिवर्तित चट्टान के टुकड़े ग—ग्रेनाइट चट्टान।

ऊपरके चित्रको देखनेसे मालूम होता है कि ग्रेनाइटके चीनी मिट्टी के रूपसे परिवर्तन होनेपर अच्छी मिट्टीसे चट्टानतक धीरे-धीरे रूपान्तर होता है और लगभग हर प्रकारके रूपान्तरका उदाहरणभी देखनेको मिलता है। इस प्रकारका परिवर्तन प्राथमिक चीनी मिट्टीकी चट्टानका एक विशेष चिन्ह है। प्राथमिक चीनी मिट्टीकी इस प्रकार बनी सभी चट्टानोंमें उपरोक्त परिवर्तन मिलता है। परन्तु इसमे केवल एक अपवाद है। यह अपवाद उस प्राथमिक चीनी मिट्टीकी चट्टानपर घटित होता है, जो कि चूनेके पत्थरके फैल्सपारके परिवर्तनसे बनती है। इस चट्टानमे

इस प्रकारका क्रमिक परिवर्तन दिखाई नहीं देता। इसके बजाय इसमें एका-एक परिवर्तन दिखाई देता है। इसका कारण यह है कि चूनेके पत्थरमें परिवर्तन उस प्रकार नहीं होता जिस प्रकार ग्रेनाइटमें। चूनेका पत्थर या तो चूनेका कारबोनेट होता है या फिर चूने और मैगनीशियम दोनोंका। इसमें कुछ दूसरी भी धातुएँ थोडी बहुत मात्रामें मिलीही रहती हैं। जब गैस या ऐसिड मिला हुआ पानी इसपर से गुजरता है, तब कारबोनेट उस पानीमें विलेय होकर बह जाता है। शेष अविलेय पदार्थ वहीं चूनेके पत्थरकी चट्टानपर पडे रह जाते हैं। इनमें परिवर्तन होनेसे चीनी मिट्टी बन जाती है। इस कारण ऊपर चीनी मिट्टी और नीचे एका-एक चूनेका पत्थर पाया जाता है।

इन सबके देखनेसे यह मालूम होता है कि प्राथमिक चीनी मिट्टी की चाट्टानका आकार उस चट्टानके आकारपर निभर रहता है, जिसके परिवर्तनसे चीनी मिट्टी बनती है। जो चीनी मिट्टी किसी बहुत ही बडी ग्रेनाइटकी चट्टानसे बनी है, वह बहुत गहराई और बहुत दूर-तक फैली हुई मिलती है। चीनी मिट्टी जो पैगमेटाइट या फेल्स-पारकी पतली शाखाओंसे बनती है, उसका आकार भी उन्हीं जैसा होता है। इस प्रकारकी चीनी मिट्टीकी चट्टान चौडाईमें कम और लम्बाई में अधिक रहती है। इसी प्रकार जो चीनी मिट्टी उस चट्टानसे बनती है, जिसमें लोहा ज्यादा रहता है, वह लाल रंगकी होती है और उसका आकारभी उसी चट्टानके समान होता है। यदि एक लोहेवाली चट्टान, कम लोहेवाली चट्टानपर रहे और दोनोंमें परिवर्तन होनेसे चीनी मिट्टीकी चट्टानोंका निर्माण हो, तो दो रङ्गकी चीनी मिट्टिया एकके ऊपर एक नजर आएँगी। इनका आकार भी पहलेवाली चटानोंके आकारका ही होगा। दोनोंके जोडके पास, दोनों रंगोंके मिलवाका रङ्ग होता है।

किसी चीनी मिट्टीकी गहराई, जलवायु, जिस चट्टानके परिवर्तनसे वह बने उसकी रचना व गढन, ज़मीनकी गढन आदिपर निर्धारित होती

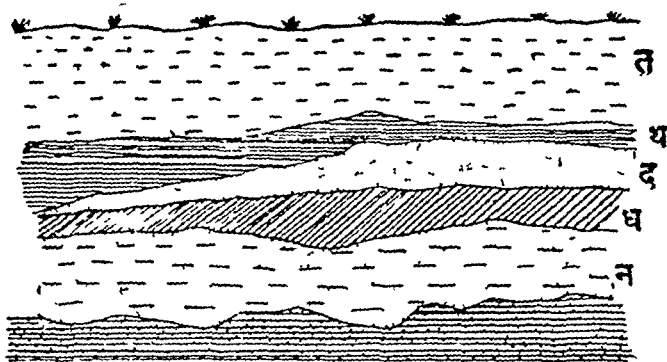
है । यदि ग्रेनाईट या और कोई चट्टान जिससे चीनी मिट्टी बनती है, तर स्थानोंपर हो तो चीनी मिट्टी अधिक गहराईतक मिल सकती है। पर यदि यह चट्टान गर्म देशोंमे है, तो पानीके बहुत गहराईतक न पहुँच सकनेके कारण चीनी मिट्टीका भी अधिक गहराईतक मिलना सन्देह-जनकही है। इसी प्रकार गर्म चट्टानोंमे परिवर्तन शीघ्र शुरू हो जाता है और नर्म चट्टानोके परिवर्तनसे बनी चीनी मिट्टी अधिक गहराईतक पाई जाती है। जहाँपर और सब बाते समान हों, तो चट्टानोंका गलना तर जगहोंपर अधिक होता है, जहाँ चट्टानें नर्म है, वहाँ चीनी मिट्टी अधिक गहराईतक मिल सकती है। समतल ज़मीनपर प्राथमिक मिट्टी मिल सकती है। उतार चढ़ावके स्थानपर मिट्टी बनतेही बह जाती है। इन सब चीनी मिटिट्योंकी चट्टानोंका आकार उन्हीं चट्टानोंके आकार-के समान ही रहता है, जिनसे वे बनती है।

चित्र नं० २

१—अर्धपरिवर्त्तित ग्रेनाइट चट्टान, २—ग्रेनाइट चट्टान
३-४—चीनी मिट्टी; ५—फेलसपार की चट्टान।

इसके देखनेसे यह साफ़ मालूम होता है कि नम्बर २ और ४ के फैलसपारका गलना ऊपरकी सतहसे शुरू हुआ है और यदि कुछ कालतक

जारी रहे, तो चीनी मिट्टीकी चट्टान उसी आकारकी बनेगी जैसे नं ३ और ४ अभी दिखाई पड रहे है।

द्वैतीयिक चीनी मिट्टीकी चट्टानोके आकार—ऊपर कहा जा चुका है कि द्वैतीयिक चीनी मिट्टी वह है, जो अपने बननेके स्थानसे बहकर दूसरे स्थानपर, दूर या पास, जमा हो जाती है। जब पानीके साथ यह बहती है, तो बडे कंकड तो भारी होनेके कारण पीछे पड जाते है और केवल बारीक मिट्टी ही अपने साथ घास तथा अन्य पदार्थ लिये आगे बह जाती है। जबतक पानीका बहाव अधिक रहता है यह मिट्टी बहती चली जाती है। जब बहावका वेग कम हो जाता है, तब यह मिट्टी धीरे-धीरे जमा होने लगती है। इसके साथ जो अन्य पदार्थ मिले रहते है, वे भी साथ-ही-साथ जमा हो जाते है। द्वैतीयिक चीनी मिट्टी एकके ऊपर एक तहोंमे पाई जाती है। बहुधा यह पाया गया है कि भिन्न-भिन्न तहोंमे कुछ न-कुछ अन्तर रहताही है। प्रत्येक तहकी मुटाईभी समान नही होती। इन तहोंकी मुटाई एक इंचसे भी कमसे लेकर कई फुटतक होती है। द्वैतीयिक चीनी मिट्टीके जमा होनेका आदर्श स्थान वह है, जहाँ पानी शान्त हो, इसमे लहरे या अधिक हिलोरे न होती हों। ऐसे स्थानोंपर जमा होनेसे इसकी तहे एकके ऊपर एक अच्छी प्रकारसे जम जाती है। यहाँ तक कि बडे-बडे ककड और बारीक रेत व मिट्टी भी अपने-अपने तह बना लेते है। परन्तु जब पानी शान्त नही रहता, तब ये तहेभी ठीक नही जमतीं। तहोंमे कोई क्रम नही रहता और उनके देखनेसे यह साफ़ मालूम हो जाता है कि ये तहे अशान्त पानीमे जमा हुई है। द्वैतीयिक चीनी मिट्टी अपने बननेके स्थानको छोडकर दूसरे स्थानोंमे जमा होती है, इसलिये इसका इसके नीचे या आसपासकी चट्टानोंसे कोई सम्बन्ध नही रहता। इसका आकारभी इसके जमा होनेके स्थानके आकारपर और पानीकी शान्तता या अशान्ततापर निर्भर रहता है।

प्रत्येक द्वैतीयिक चीनी मिट्टी तहोंमे पाई जाती है, परन्तु इसकी हरएक तहमें अन्तर होता है। ये तहे कभी पतली, कभी मोटी, कभी टेढी आदि भिन्न-भिन्न रूपोंमे मिलती है। मिट्टीके एक बार जमा हो जानेपर इसके ऊपर दूसरेही प्रकारकी मिट्टीकी तह जमा हो सकती है, इसलिये इन तहोंकी निचली या उपरी तहोंका आकार समतल होना या न होना ज़रूरी नहीं है। बहुधा देखा गया है कि इन मिट्टीके तहोंके बीच-बीच रेतकी तह मिलती है और जहाँ रेत और मिट्टीकी तह होती है, वहाँ उनके जोडके पासकी चीनी मिट्टीमे रेत मिल जानेसे वह रेतीली हो जाती है। इन सब कारणोंसे मालूम होता है कि द्वैतीयिक चीनी मिट्टीकी चट्टानोंका आकार ठीक तौरका नही रहता। उदाहरणार्थ नीचे कुछ चित्र दिये जाते हैं।

चित्र नं० ३

त-थ—चीनी मिट्टी; द—रेत; ध—काली चीनी मिट्टी; न—चीनी मिट्टी

इसी प्रकार यदि चीनी मिट्टीकी एक तह जमकर उसपर-से पानी बहना शुरू हो जाय, तो उसकी ऊपरी सतहपर कुछ गढ़े बन जाते हैं। यदि फिर कभी यहाँपर मिट्टीका जमाव शुरू हो जाय, तो इन गढोंके नीचेके भागमे पहिले कंकडोंका जमा होना शुरू होगा और फिर बारीक मिट्टी। इसलिये नीचेकी मिट्टीकी उपरी सतहसे ऊपरकी मिट्टीकी नीचेकी सतहसे जो ज़ोड होगा, वह समतल न होकर ऊँचा नीचा होगा।

अध्याय ४

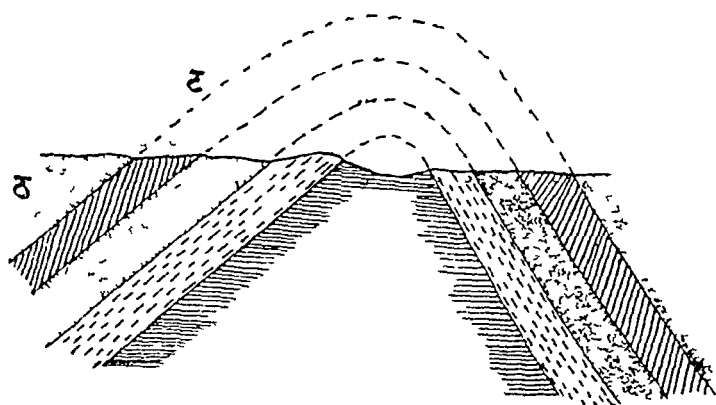
चीनी मिट्टीकी चट्टानोंके आकारमें रद्दोबदल

शारीरिक रद्दोबदल, ऐन्टीक्लाइन, व सिनक्लाइन, फाल्ट।

शारीरिक रद्दोबदल—पृथ्वीकी सतह कभी-भी एक समान नहीं रहती। कहीं ऊपर उठती है, कही नीचे धँसती है, कभी इधर झुकती और कभी उधर। कभी बीचमे उठी या धंसी तो कमानसी बन जाती है। इस प्रकारके रद्दोबदलमे जो तहे बीचमे पड जाती है वे भी विचित्र ढंगसे ऊंची-नीची हो जाती हैं और विचित्र आकार ग्रहणकर लेती हैं। चीनी मिट्टीके जमा होनेके बाद जो आकार बदलता है, उसी-का वर्णन यहाँ है। इस प्रकारसे आकारमे रद्दोबदल होनेसे कभी-कभी यह बतलाना कठिन हो जाता है कि अमुक चट्टानमे चीनी मिट्टी कितनी दूर तक या कितनी गहराई तक मिल सकेगी।

ऐन्टीक्लाइन व सिनक्लाइन—चीनी मिट्टीकी चट्टाने अधिक दबाव, नीचे, ऊपर या बाजूसे पड जानेके कारण कभी-कभी झुक जाती हैं और कमानसी बन जाती हैं। यदि यह झुकाव ऊपरकी ओर हुआ, तो उसे "ऐण्टीक्लाइन", और यदि नीचेकी ओर हुआ, तो उसे "सिनक्लाइन' कहते हैं। जैसा कि नीचेके चित्रमे दिया गया है। दोनोंमे अन्तर इतना है कि "ऐण्टी क्लाईन" मे मिट्टीकी तहे एक निर्धारित स्थानसे दो ओर आमने-सामने झुकी रहती है और "सिन

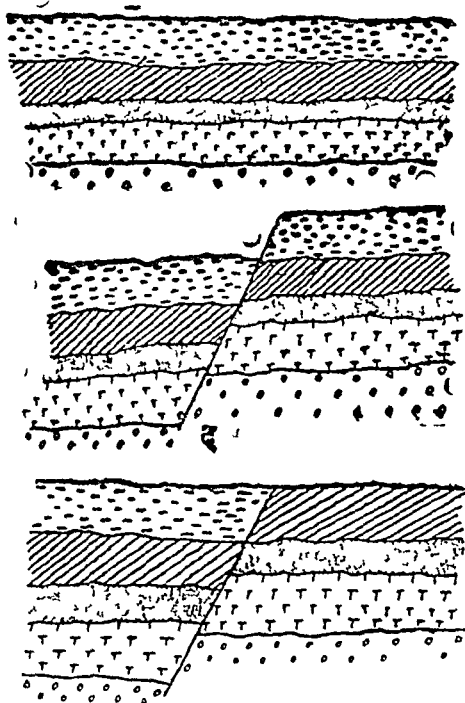
क्लाइन" में मिट्टीकी तहोंका झुकाव दो ओरसे एक निर्धारित स्थानकी ओर होता है।

हवा, पानी, बर्फ़ इत्यादिके कारण चट्टानें टूटती-फूटती रहती हैं और ऐण्टीक्लाइन व सिनक्लाइन बहुधा टूटी-फूटी दशामे-ही मिलता है। ऐसी दशामे इस बातका निर्णय भूगर्भ-शास्त्रका ज्ञाताही कर सकता है कि किस ओर खोदनेसे मिट्टी मिलती जायगी।

चित्र नं० ४

ऐण्टीक्लाइन का चित्र

ट—यह वह भाग है जो कि हवा पानी आदिके कारण लुप्त हो गया है; ठ—पृथ्वीकी सतह जो दिखाई पड़ती है।

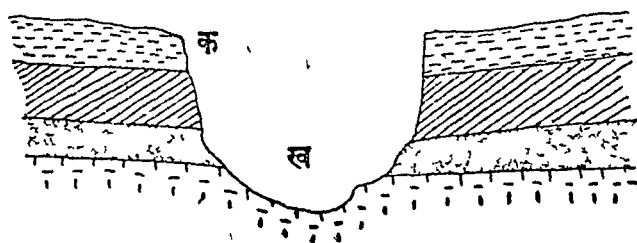
फाल्ट—इसी प्रकार कभी-कभी एक क्रमसे जमी तहें बीचमें दरार हो जानेसे एक दूसरेके ऊपर फिसल जाती है। इसको अंग्रेज़ी मे "फाल्ट" कहते है। इसके कारण कभी-कभी एक

एका-एक लुप्त हो जाती है और उसके स्थानपर एक दूसरी ही तह मिलने लगती है।

चित्र न० ५

फाल्ट

ऊपर, क्रम से लगी तहें फाल्ट के पपिले, बीचमें, फाल्ट होने के समय का चित्र, द—फाल्ट की सतह, नीचे, कुछ वर्षों उपरान्त वे ही तहें।

ऊपरके चित्रोंको देखनेसे यह बात ठीकसे समझमें आ जाती है कि मिट्टीकीतह पृथ्वीकी सतहपर दिखते-दिखते क्यों लुप्त होती है। इस प्रकारसे तहोंके लुप्त होनेके और भी कई कारण है। फाल्ट उनमें-से एक है। कभी-कभी समतल सतहे पानी या और किसी कारणसे बीचमें

कट जाती हैं और इस कटावके दोनों ओर तहे दिखाई पडने लगती है। यह भी एक प्रकारका रद्दोबदल है।

चित्र न० ६

क—चीनी मिट्टी; ख—कटाव की दोनो ओर की तहे।

कभी-कभी ऊंची पहाडियोंके चारों ओरकी मिट्टी हवा पानी आदिके कारण बह जाती है और इन पहाडियोंमे बची हुई तहोंके हिस्से दिखाई पडने लगते है। ये सब चीनी मिट्टीकी चट्टानोंके मौलिक आकार-मे रद्दोबदल उत्पन्न करते है।

ऊपर दिये गये रद्दोबदल चीनी मिट्टीके जमा होनेके बाद होते है। जबतक चीनी मिट्टीमे इस प्रकारके रद्दोबदल नही होते, तब-तक चीनी मिट्टीकी चट्टानोंका आकार उन स्थानोंके आकारपर ही निर्भर रहता है जहां ये जमा होती है। परन्तु एक बार रद्दोबदल हो जानेसे यह बात नहीं रहती। फिर उनका आकार जानना ज़रा मुश्किल हो जाता है।

———

अध्याय ५

चीनी मिट्टीकी चट्टानोंमें रसायनिक रद्दोबदल

रसायनिक रद्दोबदल, रंगमे हेरा फेरी, कुछ अवयवोका निकल जाना, नरमी आ जाना, अवयवो का सगठित होना।

रसायनिक रद्दोबदल—इन भौतिक रद्दोबदलके सिवाय चीनी मिट्टीमे बहुतसे रसायनिक रद्दोबदलभी होते है। ये रद्दोबदल अक्सर ऊपरी सतहमे ही देखे जाते है। इनका मुख्य कारण जलवायु तथा पानी-का ज़मीनके भीतर धसना है। इस प्रकारके रसायनिक रद्दोबदल नीचे लिखे अनुसार होते है—

१ रंगमे हेरा-फेरी।

२ कुछ अवयवोंका निकल जाना।

३ नरमी आ जाना।

४ कुछ अवयवोंका संगठन हो जाना।

रगमे हेरा-फेरी—कुछ चीनी मिट्टीमे लोहेकी मात्रा अधिक होती है और जब इस प्रकारकी मिट्टी हवा व पानीके वेगके सामने खुली पडी रहती है, तब इसके लोहेमे आक्सीकारक क्रियाके कारण जंग लगना शुरू हो जाता है। यह ज़ंग लोहेकी आक्साइड है और लाल अथवा पीले रंग-की होती है। यह लाल या पीला रंग चीनी मिट्टीकी सतह भरमे फैल जाता है। जहांतक पानी भीतर धंस सकता है, वहांतक यह लाल या पीला रंग पाया जाता है। इसलिये इन रगोंका अधिक या कम गहराई-तक मिलना मिट्टीके झिरझिरापन या कठोरतापर निर्भर रहता है। जिस मिट्टीमे लोहेका अश बहुतही कम है, उसमेभी लाल या पीला

रंग यहाँ-वहाँ दिखाई देता है। यहाँ-वहाँसे पानीके बहकर आनेसे और उसके साथ इस प्रकारके लाल रंगके बहकर आनेसे भी यह रंग जमा हो जाता है। इस कारण चीनी मिट्टीमें इस प्रकारके लाल रंगके जमा होनेके लिए मिट्टीमें ही लोहेका होना आवश्यक नहीं है। इस प्रकारका पानी दूरसे लाल रंग साथ लाकर मिट्टीके भीतर धंस जाता है और जहाँतक पहुँचता है, वहाँ तककी मिट्टीको भी लाल या पीलाकर देता है। कभी-कभी पूरा विस्तार रंग जाता है या यहाँ-वहाँ रंगकर रह जाता है।

चीनी मिट्टीकी सतहपर के भिन्न-भिन्न रंगोंसे केवल यही न समझना चाहिए कि ये रंग पानीके कारण ही हो गये है। कभी-कभी रंगोंका भिन्न-भिन्न होना चीनी मिट्टीकी गढ़नको भी सूचित करता है। कभी-कभी ऐसा देखा गया है कि लाल रंगकी मिट्टीकी सतहपर कुछ काले रंगकी मिट्टीकी सतह पाई जाती है। लाल रंग लोहेके कारण और काला रंग कारबनके कारण हो जाता है। जहाँ-जहाँ लोहा अथवा कारबन जमा हो गये है, वहाँका रंग अधिक लाल अथवा अधिक काला दिखाई पड़ता है। ऊपरी पानीके कारण, जो रद्दोबदल होती है, उसमें तथा गढ़नके कारण जो रंग होते है, उनमें काफ़ी अन्तर रहता है। कोई भी अनुभवी मनुष्य इन्हें पहचान सकता है। पानीके कारण रंगमें हेरा-फेरी अधिकतर ऊपरी सतहपर ही रहती है। कभी-कभी नीचे, पौधे आदिकी जड़ोंके साथ या तहोंके बीचमें भी यह तबदीली पाई जाती है।

चीनी मिट्टीमें-से कुछ अवयवोंका निकल जाना—चीनी मिट्टीमें पृथ्वीकी ऊपरकी सतहका पानी भीतर धंसकर कभी-कभी नीचेके किसी स्थानसे झरनेके रूपमें निकल जाता है। ऐसे पानीमें कारबोनिक एसिड मिला रहता है, जिसके कारण चीनी मिट्टीके कुछ अवयव उस पानीमें विलेय होकर पानीके साथ बह जाते हैं और कुछ दिनोंमें ऐसे पानीमें विलेय अवयवोंसे मिट्टी हीन हो जाती है। उदाहरणार्थ चूनेका कार-

बोनेट जब किसी चूनायुक्त चीनी मिट्टीमे रहता है, तब यह कारबोनेट मिट्टीमें-से एक दम निकल जाता है। इसीलिए बहुधा यह देखा गया है कि वे प्राथमिक चीनी मिट्टियाँ जिनकी उत्पति चूनेके पत्थरसे होती है, बिलकुल ही चूनेके कारबोनेटसे हीन रहती है। इस प्रकार अलकलीके अवयवभी पानीमे विलेय होकर निकल जाते है।

चीनी मिट्टीमें नरमी आ जाना—चीनी मिट्टीमे जब पानीका प्रभाव होता है और जब मिट्टीके कुछ अवयव पानी मे घुलकर निकल जाते हैं, तब मिट्टीमे कुछ-न-कुछ नरमी आ जाना स्वभाविक ही है। इन अवयवों के निकलजानेसे मिट्टीके कणोंके बीचकी जगह खाली हो जाती है, क्योंकि ऐसे अवयवोंमे से कुछ मिट्टीके कणोंको आपस में बाधे रखनेका भी काम करते हैं। इस प्राकृतिक रीतिको मिट्टीके काम करनेवालोंने भी अपना लिया है और जब कडी और लचीली मिट्टी मिलती है, तब वे लोग ऐसी मिट्टीको कुछ दिनोंके लिये खुली हवामें पडी रहने देते हैं, ताकि वह नरम और अधिक लचीली हो जाय।

अवयवोंका सगठित होना—बाज-बाज मिट्टीमें उसके कुछ अवयव जैसे लोहेकी आक्साइड, जिसे "लेमोनाइट" कहते है, एक जगह इकट्ठी हो जाती है। ये या तो एक जगह या मिट्टीकी सारी ऊपरी सतहपर या कुछ गहराईपर भी इकट्ठी हो जाती है। यह इकट्ठी होकर छोटी-छोटी गोलियोंके रूपमे जमा होती है। ऐसी गोलियोंमे परिवर्तित होनेवाले पदार्थ "लाइमोनाइट" (लोहे की अक्साइड) सिडराइट (लोहे का कारबोनेट) और पाइराइट (लोहे की सलफाइड) है और ये प्राय. चीनी मिट्टीमे पाये जाते हैं।

अध्याय ६

चीनी मिट्टी क्या है ?

चीनी मिट्टीकी भिन्न-भिन्न परिभाषाएँ, केवलीन ।

चीनी मिट्टीकी भिन्न-भिन्न परिभापाएं—जब कुछ चट्टानें प्राकृतिक थपेडोंसे टूट-फूटकर गिर जाती हैं और अपने अवयवोंमे बँट जाती है, तब एक ऐसे पदार्थकी उत्पत्ति होती है, जो कि बहुतही बारीक मिट्टीके समान होता है। इसी बारीक पदार्थको चीनी मिट्टी कहते है। ये पदार्थ सार्वलौकिक होते है। यह भिन्न-भिन्न प्रकारकी शुद्धता, भिन्न-भिन्न प्रकारकी गढन, भिन्न-भिन्न प्रकारके रङ्गों और भिन्न-भिन्न प्रकारके रसायनिक तथा भौतिक गुणोंका पाया जाता है। इसका धातु सम्बन्धी या रसायनिक गुण यह है कि यह जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट है। इसे काममे लानेका कला-सम्बन्धी गुण यह है कि जब यह गीला रहता है, तब इसमे लचीलापन रहता है। यह लचीलापन पकानेपर निकल जाता है, जिसके कारण यह जलनेके उपरान्त पत्थरके समान कठोर हो जाता है।

साधारणतया चीनी मिट्टी, मिट्टीके उस वर्गके अन्तरगत है, जिसके पदार्थोंमे थोडा पानी मिलानेसे वे लचीले (प्लास्टिक) हो जाते है।

कुछ लोग चीनी मिट्टीकी यह परिभाषा करते हैं कि चीनी मिट्टी सिलीकेट चट्टानोंकी वह टूटी-फूटी दशा है, जिसमे अल्युमिनियम सिलीकेट इतनी आवश्यक मात्रामे रहता है कि थोडा पानी मिलाते ही उसमे लचीलापन आ जाय।

इसकी भूगर्भ-शास्त्र सम्बन्धी परिभाषा यह है, कि चीनी मिट्टी उन द्वैतीयिक चट्टानोंके वर्गमे आती है जो कि बहुधा आग्नेय चट्टानोंमें जलवायु द्वारा परिवर्त्तन होनेसे बनती हैं।

इसकी परिभाषा जो रसायनिक विषयसे सम्बन्ध रखती है, यह है कि चीनी मिट्टी एक पेचीदा तथा मिश्रित "अल्युमिनोसिलीसिक ऐसिड" है। चीनी मिट्टीके सब गुण इस ऐसिडपर और इस ऐसिडके जलयुक्त होनेपर तथा उसकी अशुद्धतापर ही निर्भर रहते हैं।

चीनी मिट्टीकी सरल परिभाषा यह है कि चीनी मिट्टी प्राकृतिक दशामे मिलनेवाली वह मिट्टी है, जिसमे अल्युमिनियम सिलीक्टका अंश दूसरी मिट्टियोंसे बहुत अधिक रहता है। यह साधारणतया बारीक अवस्थामे मिलती है। गीली होनेपर लचीली हो जाती है। सूखनेपर कडी और ऊँचे तापक्रमपर पकानेसे लोहेके समान कठोर हो जाती है।

श्री रीज़* अपनी पुस्तकमे यह परिभाषा देते है, चीनी मिट्टी उस मिट्टीका नाम है, जो प्राकृतिक दशामे मिलती है। उसका गीली होनेपर लचीली हो जानाही सबसे आवश्यकीय गुण है। इस गुणके कारण इस प्रकारकी मिट्टीको गीला करके मन चाहा रूप दिया जा सकता है। यह रूप मिट्टीके सूखनेपर भी ज्यों-का-त्यों बना रहता है। इसे पकाकर लालकर देनेसे यह पत्थरके समान कडी हो जाती है। भौतिक तौरपर देखनेसे चीनी मिट्टी बहुतही छोटे-छोटे कणोंकी बनी रहती है। ये कण कई धातुओं-के रहते हैं और रेतके कणसे लेकर इतने छोटे रहते हैं कि खाली आँखसे या साधारण सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे भी दिखाई नही पड़ते। इनका व्यास लगभग एक मिलीमीटरके हजारवाँ भागके बराबर होता है। इसमें भिन्न-भिन्न प्रकारकी धातुओंके कण रहते हैं। इनमे-से कुछ तो तेज़ रहते हैं और शेष परिवर्तन होनेकी सब प्रकारकी दशामे रहते है। इनमे-से कुछ आक्साइड, कारबोनेट, सिलीकेट, हाइड्राआक्साईड आदि रहते हैं और कुछ क्रमिक पदार्थोंके कण रहते हैं।

---

* रीज़, एच, 'क्लेज' १९१४, १।

इन सब परिभाषाओंके देखनेसे यह ज्ञात होता है कि चीनी मिट्टी ऐसी मिट्टी है जो गीली होनेपर लचीली और पकानेपर लोहेके समान कड़ी हो जाय। यों तो मिट्टियां अनेक प्रकारकी है, पर इसी गुणके कारण चीनी मिट्टीही इतनी उपयोगी है।

केवलीन—कभी कभी चीनी मिट्टीको केवलीनभी कहते है। लोगों-का मत है कि केवलीन फैल्सपारके परिवर्तनसे बनती है। इसमे लोहेकी मात्रा कम रहती है। इसका रंग सफ़ेद रहता है। इसके सब गुण भी चीनी मिट्टीके समान ही होते है। केवलीनको साफ करनेपर यह देखा गया है कि इसमे जो अल्युमिनियम सिलीकेट बच जाता है उसका रसा-यनिक विभाजन करनेपर वह 'केवलीनाइट' धातुसे बहुत कुछ मिलता-जुलता है। इसलिये कुछ लोगोंका कहना है कि केवलीनमे उसके गुण देनेवाली मुख्य धातु केवलीनाइट ही है और जिस केवलीनमे इस मुख्य धातुका अंश अधिक रहता है वही केवलीन बढिया होती है। केवलीन चीनी मिट्टीसे बहुत कुछ मिलती-जुलती है इसलिये लोगोंका मत है कि वह चीनी मिट्टीका ही शुद्ध रूप है और जिस चीनी मिट्टीमे इसका अंश अधिक रहता है। वही बढिया चीनी मिट्टी होती है। केवलीनभी अल्यु-मिनियम सिलीकेट है। गोकि कुछ लोग इस मतको मानते है कि केव-लीनही चीनी मिट्टीका शुद्ध रूप है और इसकी मात्रा घटने व बढनेसे ही चीनी मिट्टी घटिया या बढिया ठहराई जाती है फिर भी इस मतकी पुष्टिमे अभीतक कुछ पुख़्ता प्रमाण नही मिले है। परन्तु यह बात तो सच है कि प्रत्येक चीनी मिट्टीमे कुछ-न-कुछ मात्रामें केवलीन और केवली-नाइट पाई ही जाती है।

ऊपर कहा जा चुका है कि चीनी मिट्टीके समान बहुतसी मिट्टियोंभी अल्युमिनियम सिलीकेट है। परन्तु इससे यह न समझना चाहिये वे सब एकही प्रकारके जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेटके मिश्रण है, जिनमे दूसरी धातुओंका समावेशभी अशुद्धताके रूपमे ही होता है। वास्तवमें

यह बात नही है। जलयुक्त अल्युमिनिअम सिलीकेट कई प्रकारका होता है और इसमे जल, अल्युमिना और सिलिका भिन्न-भिन्न अशोंमे पाये जाते है। यहाँपर हालमे यह कह देना पर्याप्त होगा कि लगभग सभी चीनी मिट्टियाँ अपनी रसायनिक गढ़न, अवयवोंके अश तथा अपने भौतिक गुणोंमे एक दूसरेके समान होती है। अपने रसायनिक संगठनमे वे उस पदार्थके समान होती है जिसका उसके अवयवोंमे रसायनिक विभाजन इस प्रकार है :—

सिलिका	४६ ३ प्रति शत
अल्युमिनियम आक्साइड	३६ ८ प्रति शत
जल	१३ ६ प्रति शत

और जिसकी रसायनिक गढन :

१ अल्युमिना, २ सिलिका २ जल है।

केवलीनकी रसायनिक गढनभी यही होनेके कारण लोग केवलीनको-ही चीनी मिट्टीका शुद्ध रूप समझते है। परन्तु किसीभी सफ़ेद चट्टानको जिसमे चीनी मिट्टीका अधिक अश हो, केवलीन कह देना भूगर्भशास्त्रके ज्ञाता लोगोंके मतसे ठीक नहीं है, क्योंकि ऐसी चट्टानें अन्य प्रकारकी-भी हो सकती है।

केवलीन शब्दका प्रयोग आजकल कई रूपमे होने लगा है। जैसे जेसे इसका प्रयोग होता है, नीचे दिया है —

केवलीन चीनी मिट्टीके व्यापारका कच्चा पदार्थ।
चीनी मिट्टीवाली चट्टान।
धोकर साफ और शुद्धकी हुई चीनी मिट्टी।
प्राथमिक उत्पत्तिकी चीनी मिट्टी।
कोईभी सफेद रंगकी चीनी मिट्टी।
वह सफेद पदार्थ जो कि फेल्सपारके परिवर्तनसे बनता है।

अध्याय ७

केवलीनाइट और उसके समान दूसरी धातुएँ

चीनी मिट्टी तथा केवलीनाइटका सम्बन्ध, केवलीनाइट समान धातुएँ केवलीनाइट, नेकराइट, डिकाइट, रेक्टोराइट, हैलायसाइट, फोलेराइट, अलोफेन. न्यूटोनाइट, पाइरोफाइलाइट, मान्टिमोरिलोनाइट, बीडे लाइट, बेन्टोनाइट, क्रामोलाइट, कालीराइट, शोटेलाइट, इन धातुओ पर ऊँचे तापक्रम का प्रभाव। चीनी मिट्टी की मुख्य धातु।

चीनी मिट्टी तथा केवलीनाइटका सम्बन्ध—ऊपर कहा जा चुका है कि चीनी मिट्टी एक बहुतही पेचीले तथा मिश्रित रसायनिक गठनकी होती है। परन्तु फिरभी लोगोंका यह मत है कि यह मिट्टीजल-युक्त अल्युमिनियम सिलीकेटकी बनी होती है। यह एक निश्चित रसायनिक गठन की है और वह गठन सरल तौरपर अल्युमिना, २ सिलिका, २ जलही है। यह रचना केवलीनाइट धातुके समानही है। इस कारण केवलानाइटही सब प्रकारकी चीनी मिट्टियोंका मुख्य रूप तथा धातु है और चीनी मिट्टीके सब गुण इसी धातुकी मात्रा परही निर्भर रहते हैं।

है। फिर भी यह साबित करना अति कठिन हो जाता है कि वे केवलीनाइट ही है अथवा अन्य कोई धातु।

केवलीनाइटके समान अन्य धातुएँ—इस प्रश्नके साथ दूसरा यह प्रश्न उठता है कि ऐसी कितनी धातुएँ है, जो कि गढनमे व भौतिक गुणोंमे केवलीनाइटके समान है। इन धातुओंका वर्णन संक्षेपमे नीचे दिया जाता है। इनको देखनेसे यह ज्ञात हो जायगा कि ये सब धातुएँ जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेटही है और कोई-न-कोई अंशमे चीनी मिट्टीमे पाई जाती है।

केवलीनाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट

रसायनिक गढ़न . अल्युमिना, २ सिलिका, २ जल

,, विभाजन अल्युमिना, = ३६ ८ प्रतिशत

सिलिका = ४६ ३ ,, ,,

जल = १३ ६ ,, ,,

रग सफेद

रूप . मणिभीय

कठोरता : २—२ ५ तक

घनत्व . २ ६

चमक मटमैली

यह छूनेपर नरम और चिकनी मालूम देती है। चीनी मिट्टीके साथ बहुतही छोटे-छोटे तथा पतले पत्तोंके रूप मे पाई जाती है। यह गरम तेजाब मे विलेय होती है। बहुत ऊँचे तापक्रमपर-भी अगालनीय है। कोयलेके टुकडेपर इसे रखकर कोबाल्टनाइट्रेट डालकर फुकनीसे फूककर गरम करनेपर नीले रङ्गका पदार्थ दिखलाई पडता है। यह नीला रङ्ग अल्युमिनियमके कारण है। इसे यदि बन्द नलीमे रखकर गरम किया जाय तो इसमे से पानी निकलता है। यह बहुधा फैल्सपारके परिवर्तनसे बनती है। यह इतने छोटे-छोटे कणों मे होती है कि सूक्ष्म-

दर्शक यन्त्रसे परीक्षा करनेपर भी इस बातका निर्णय करना कठिन है कि यह पदार्थ चीनी मिट्टी में मणिभीय दशामे रहता है या अमणिभीय। कुछ लोग परीक्षा करने के बाद इस मतपर पहुँचे है कि इसमे अधिकतर षट्कोणी मणि रहते है, परन्तु थोडा अंश अमणिभीयकी दशामे भी पाया जाता है। कुछ दूसरे लोगोंका मत यहभी है कि इसमे ज़्यादातर हिस्सा अमणिभीय पदार्थका रहता है और मणिभीयका कम। इन दोनों पदार्थोंका रसायनिक विभाजन करके देखा गया है कि दोनोंके अवयव समान तथा एकही मात्रामे है। इन दोनोंकी रसायनिक गढ़न अल्युमिना, २ सिलिका, २ जलही है। श्री जे० डबल्यू० मैलोरने अमणिभीय पदार्थका नाम "क्लेग्राइट" और मणिभीयका नाम केवलीनाइट रखा है। उनका मत है कि दोनों एक पदार्थके-ही दो भिन्न-भिन्न रूप हैं। इसका संयुक्त-जल ४५०° से० से लेकर ५००° से० के बीचमें निकल जाता है।

नेकराइट : जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।
अल्युमिना, २ सिलिका, २ जल।

इसके लगभग सारे गुण केवलीनाइटके-ही समान है। यह मणिभीय दशामे पाई जाती है।

डिकाइट :— यह लगभग नेकराइटके-ही समान है।

रेक्टोराइट— जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गढन : अल्युमिना, २ सिलिका, जल।
रसायनिक विभाजन अल्युमिना : ४२.५ प्र० श०
सिलिका : ५०.० ,,
जल : ७.५ ,,
रंग : सफेद। कभी-कभी कुछ ललाई लिये हुए।
रूप : मणिभीय।
कठोरता : १ से भी कम।

चमक . मोतीके समान ।

यह छूनेसे चिकनी मालूम पडती है। बहुधा छोटे-छोटे पत्तोंके रूपमें पाई जाती है ।

हैलायसाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट ।

रसायनिक गढन अल्युमिना, २ सिलिका, ३ जल ।

या

अल्युमिना, २ सिलिका, २ जल + जल ।

रसायनिक विभाजन . अल्युमिना . ३६ ६ प्र० श०

सिलिका . ४३ ५ ,,

जल . १६ ६ ,,

रंग . सफेद, मैला, कुछ हरा, कुछ लाल, कुछ पीला

रूप . असमणिभीय ।

कठोरता . १ से २ तक ।

घनत्व . २·०-२·२ तक

चमक . मोती या मोमके समान ।

यह कभी-कभी अर्ध-पारदर्शक और कभी अपार-दर्शक दशामें पाई जाती है । यदि इसके तौलका $\frac{1}{6}$ पानी इसमें मिला दिया जाय तो यह पानीके भीतर पारदर्शक हो जाती है। यह बहुधा चीनी मिट्टीमें मिली हुई पाई जाती है । यह लचीली कम होती है। आगमें १४२०° से० तापक्रम पर पकानेसे पूरी तौरसे गल जाती है । इसे पानीमें डाल देनेसे यह फूलकर बुकनीके रूपमें परिवर्तित हो जाती है इसका पानी १००° से लेकर २००° से० के तापक्रमके बीचमें निकल जाता है । अमेरिकाके मिसूरी प्रान्तमें यह मिट्टी पाई जाती है । प्राकृतिक दशामें पाई जाने वाली इस मिट्टीका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है :—

सिलिका ४४·१२ प्र० श०

अल्युमिना . ३७ ०२ प्र० श०
लोहिक आक्साइड : ०.२२ ,,
चूना : ०.१६ ,,
अलकली : ०.२४ ,,
जल : १८.४८ ,,

फौलेराइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।
रसायनिक गढ़न : अल्युमिना, ३ सिलिका, ४ जल।
रसायनिक विभाजन. अल्युमिना . ४५.०० प्र० श०
सिलिका : ३९.३ प्र० श०
जल . १५ ७ प्र० श०
रूप . मणिभीय।
चमक . मोतीके समान।

यह छूनेसे शीघ्रही टूट जाती है। तथा नरम मालूम होती है। जीभपर रखनेसे चिपक जाती है। पानी मिलानेसे लचीली हो जाती है। इसके मणिभीय होनेके कारण यह केवलीनाइटके ही समुदायमें रखी गई है गोकि इसके दूसरे गुण हैलायस्साइटके-ही समान है।

अलोफेन—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।
रसायनिक गढ़न : अल्युमिना, सिलिका, ५ जल।
रसायनिक विभाजनः अल्युमिना : ४०.५ प्र० श०
सिलिका २३.८ प्र० श०
जल . ३५.७ ,,
रंग बर्फके समान सफेद या हरा, नीला।
रूप अमणिभीय
कठोरता . ३
घनत्व १.८ से १.९ तक।
चमक कांचके समान।

यह अर्धपारदर्शक, दानेदार, पतले पत्तोंके रूपमे मिलती है। छूनेसे बडी जल्दी टूट जाती है। यह हल्के एसिडमे विलेय है।

न्यूटोनाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गठन अल्युमिना, २ सिलिका, ५ जल

रसायनिक विभाजन. अल्युमिना २२·७ प्र० श०

सिलिका . ३८·५ ,,

जल : २८·८ ,,

रंग . सफेद।

घनत्व : २·३७।

छूनेमे नरम होती है।

पाइरोफाइलाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गठन अल्युमिना, ४ सिलिका, जल।

यह पत्तोंके रूपमे पाई जाती है।

मान्टमोरिलोनाइट— जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गठन अल्युमिना, ५ सिलिका, अ जल।

रग सफेद, भूरा, तथा हराई लिये।

छूनेमे नरम।

बीडेलाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गठन . अल्युमिना, ३ सिलिका, ४ जल।

रंग . सफेद या ललाई लिये।

रंग : मणिभीय।

बेन्टोनाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

यह धातु माण्टमोरिलोनाइट और बीडेलाइटके मिश्रणसे बनती है। यह पतली तहोमे अमेरिकाके पश्चिमीय भागमे पाई जाती है।

इनके सिवाय कुछ जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट और भी है, जो कि गुणोंमे केवलीनाइटसे मिलते-जुलते है। उनमे-से कुछ ये है ·

क्षामोलाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गढन : २ अल्युमिना, ६ सिलिका, ३ जल + जल

कालीराइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गढन : २ अल्युमिना, १ सिलिका, ९ जल।

शोटेराइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गढन : ८ अल्युमिना, २ सिलिका, ३० जल।

इन धातुओंपर ऊंचे तापक्रमका प्रभाव—इन गुणोंके सिवाय इनमेंसे कुछ धातुओंपर ऊंचे तापक्रमका प्रभावभी देखा गया है। तापक्रमके बढ़ते समय इन धातुओंमें क्या भौतिक परिवर्तन होता है? यही इन परीक्षाओं द्वारा मालूम किया गया है।

हैलायसाइट—इसे ०° से० से ऊंचे तापक्रमतक गरम करनेपर ज्ञात हुआ कि १५०° से० तक तापक्रम बढ़नेकी गति साधारण रहती है। यह गति १५०° से० और २००° से० तक मन्द रहती है। २००° से० बादसे यह गति बढती है और ७००° से० तक बढ़ती जाती है। ७००° से० से फिर कम होना शुरू होता है जो कि १०००° से० तक जारी रहता है। १०००° से० से तापक्रम ऊपर होनेसे उसकी गति फिर वेग से बढ़ती है।

अलोफेन—इसमें १५०° से० तक तापक्रम बढ़नेकी गति साधारण रहती है। १५०° से० पर कम हो जाती है और २००° से० तक कम होती जाती है। २००° से० से लेकर १०००° से० तापक्रम तक बढ़नेकी गति साधारण रूपसे बढती जाती है। १०००°से० के बाद तो फिर यह गति बडी तीव्र हो जाती है।

केवलीन— इसमें ७७०°से० तक तो तापक्रम साधारण रीतिसे बढता है, परन्तु ७७०°से० के आसपास यह गति कुछ कम हो जाती है। १०००°से० तक फिर यही साधारण क्रम जारी रहता है और १०००°से० के लगभग कुछ तीव्रहो जाता है।

पाइरोफाइलाइट— इसमें ७००° से० तक गति साधारण वेगसे बढ़ती है। १०००°से० पर तापक्रमके पहुँचते-पहुँचते इस गतिका वेग-कम होना शुरू होता है, परन्तु फिर शीघ्रही बढ जाता है। ८५०°से० पर एक बार फिर गति मन्द होकर फिर साधारण वेगसे बढती है ?

माण्टमोरिलोनाइट—इसमे तापक्रम साधारण वेगसे बढता जाता है, परन्तु ३ बार गति कुछ मन्द होकर फिर साधारण हो जाती है। पहिली बार गतिका मन्द होना २००°से० के आसपास होता है। दूसरी बार ७७०° से० पर, और आखिरी बार ६५०°से० पर।

चीनी मिट्टीकी मुख्य धातु—चीनी मिट्टीकी उत्पत्ति तथा गढनपर विचार करने से यह ज्ञात होता है कि कदाचित् चीनी मिट्टी इतनी उप-योगी होनेके कारण उसमे केवलीनाइट धातुका होनाही है। परन्तु जब केवलीनाइटसे मिलती-जुलती ऊपर दी हुई अनेक प्रकारकी दूसरी धातुएँभी चीनी मिट्टीमे मिलती है, तब यह प्रश्न आपही-आप उठता है। कि चीनी मिट्टीमे इनमेसे वह कौनसी धातु है जिसके कारण यह मिट्टी इतनी उपयोगी है और जिसकी मात्रापर चीनी मिट्टीके गुण निर्भर है। कुछ लोगोंने इस धातुको चीनी मिट्टीसे पृथक् करनेका प्रयत्न किया है और इस पृथक्की हुई धातु को उन्होंने कोई नाम न देकर उसे केवल "चीनी मिट्टीकी मुख्य धातु" से ही कहना ठीक समझा है।

सबसे पहिले इस धातुको अलग करनेका प्रयत्न श्री० सैगरने किया था। उसने इसे दो प्रकारसे अलग किया। पहिला उपाय तो यह था कि उसने चीनी मिट्टीको ख़ूब धोकर बडे-बडे कण अलग करके अति महीन हिस्सा बचा लिया। दूसरा उपाय यह था कि चीनी मिट्टी को तेजाबमें घोलकर जो हिस्सा उसमे विलेय था, उसे बचा लिया। इस प्रकार जो दो अति महीन पदार्थ मिले सैगरने दोनोंको "चीनी मिट्टी का मुख्य पदार्थ" के नामसे प्रचलित किया। ये दोनों पदार्थ इतने प्रयत्न के साथ अलग करनेपर-भी बिलकुल शुद्ध दशामे न मिले। कुछ-न-

कुछ अशुद्धियां रहही गई। यह देखा गया है कि इस प्रकार चीनी मिट्टी-के मुख्य पदार्थका शुद्ध अवस्थामे पाना यदि असम्भव नही तो अति कठिन अवश्य है। इसलिये यह पदार्थभी मुख्य धातु नहीं कहा जा सकता।

इस पदार्थको और उपायोंसे-भी निकालनेकी कोशिशकी गई है। चीनी मिट्टीको पानीमे घोलकर उसे एक-से-एक बारीक चलनियोंसे छानने-मे अन्तमे बहुतही महीन हिस्सा बच जाता हे। इस मिट्टी घुले हुए पानीको भिन्न-भिन्न परन्तु धीमी गतिसे वहाया जाता है। ऐसा करनेपर एक प्रकारके कण भिन्न-भिन्न स्थानमे जमा हो जाते है। इस प्रकार चलनीसे या बहानेसे बडे-बडे कण अलग हो जाते है और जो महीन पदार्थ बच जाता वह मुख्य पदार्थ है।

इसी प्रकार सैगरने इस पदार्थको तेजाव व सोडियमकारबोनेटके द्वारा पृथक् किया। इन उपायोंसे पृथक् किये गये पदार्थकी परीक्षा करने-पर ज्ञात हुआ कि इसे शुद्ध दशामे पाना अति कठिन है। और इसको शुद्ध दशामे न पानेके कारण, यह कौनसा पदार्थ है, यह कहनाभी कठिन है। पर इतना अवश्य है कि यह पदार्थ जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट है और इसमे अति महीन स्फटिक और फैल्सपारके कण मिले रहते है। लोग इसेही चीनी मिट्टीका मुख्य पदार्थ मानते है। कुछ लोगोंका मत है कि यह केवलीनाइटही है।

अध्याय ८

चीनी मिट्टीका रसायनिक संगठन

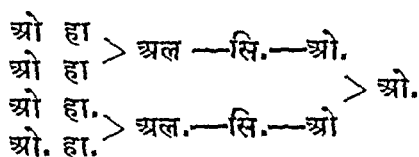
अड़चनें, ग्राथके बनाये सगठनपर मैलोरका सुधार, सेमाला-ईफ़का सगठन, लोईयूका संगठन क्लार्क और मैकनेलका सगठन, सिमन्डसका सगठन, शरीफ़रका सगठन, ऐशका संगठन।

सगठन करनेमे अड़चने—चीनी मिट्टीको धोकर तथा सब मिलावट निकाल देनेपर चीनी मिट्टीका जो मूल पदार्थ रह जाता है, उसके हमेशा एक-सा रहनेपर-भी, चीनी मिट्टीका रसायनिक सगठन ठीक तौरसे निश्चित नही हो सका है। इसमे अभीतक बहुतही मतभेद है। यह मूल पदार्थ हमेशाही शुद्ध अल्युमिनो सिलीसिक ऐसिडके रूपमे-ही पाया जाता है गोकि इसमे अपवाद अवश्य है। जिन-जिन पदार्थोंमे यह शुद्ध अल्युमिनो सिलीसिक ऐसिड नही मिलता, उन्हे कुछ लोग चीनी मिट्टीके नामसे पुकारनाही ग़लत समझते है।

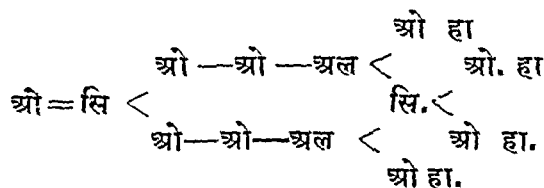
सब प्रकारकी चीनी मिट्टियोंमे एकही प्रकारका अल्युमियों सिलीसिक ऐसिड नही रहता, परन्तु जो साधारण पाया जाता है वह अल्युमिना, २ सिलिका, २ जलसे संगठनमे बिलकुल मिलता-जुलता है। इसे अल$_{३}$ ओ २ सि० ओ$_{२}$, २ हा$_{२}$ ओ, अथवा हा$_{४}$ जल$_{२}$ सि$_{२}$ ओ$_{३}$ भी लिखते है। यह रसायनिक सगठन केवलीनाइट धातुके संगठनके बिलकुल समान है और एक अल्युमिनोसिलीसिक ऐसिड है। यह अल्युमिनो सिलीसिक ऐसिड उन अनेकों प्रकारके अल्युमिनोसिलीसिक ऐसिडोंमे से एक है जो कि कुछ चीनी मिट्टियोंमे पाये जाते है।

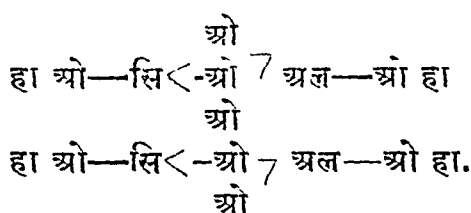
इन सबके देखनेसे यह मालूम होता है कि हमारा ज्ञान चीनी मिट्टीके सङ्गठनके बारेमे अभीतक बहुत कम है। इस अल्युमिनो सिलीसिक

से सहमत होकर श्री मैलोरने, जिन्हे सब रसायनिक शास्त्रके विज्ञाता बडी आदरकी दृष्टिसे देखते है, आथके बताये केवलीनाइटके रसायनिक सगठनको अपनाया। उन्होंने अपने मतके अनुसार आथवाले संगठनमे कुछ सुधार किये और अपना निश्चित किया संगठन हम लोगोंके सामने रखा जो कि इस प्रकार है :—

ओ हा
ओ हा > अल —सि.—ओ.
                              > ओ.
ओ हा.
ओ. हा. > अल.—सि.—ओ

कुछ लोगों का मत है कि यह सगठनभी दोष-रहित नही है।

सेमालाईफका सगठन—श्री जे ह्वी सेमालाईफने अपना रचा हुआ केवलीनाइटका रसायनिक संगठन इस आधारपर पेश किया है कि केवलीनाइटकी सिलिकाके दो मालीकूलोंमि-से एक, दूसरे मालीकूलकी अपेक्षा, शेष अवयवोंके मालीकूलोंके साथ अधिक आकर्षणसे जुडा हुआ है। इसी कारण जब केवलीनाइट गरम की जाती है और जब इसका संगठित जल निकल जाता है तब एक मालीकूल युक्त सिलिकाके रूपमे अलग हो जाता है। इनका बताया हुआ संगठन इस प्रकार है :—

ओ हा
ओ —ओ —अल < ओ. हा
ओ = सि < सि. <
ओ—ओ—अल < ओ हा.
ओ हा.

श्री लोईयूका सगठन—श्री लोईयूने इस सिलीसिक ऐसिडका अपना बनाया हुआ रसायनिक सगठन इस आधारपर पेश किया है कि इस सिलीसिक ऐसिडमे सिलिकाका वही स्थान है जो आरथोसिलीसिक ऐसिडमे। उनका दिया संगठन इस प्रकार है :—

ओ
हा ओ—सि<-ओ 7 अल—ओ हा
ओ
हा ओ—सि<-ओ 7 अल—ओ हा.
ओ

इन रसायनिक सगठनोंके सिवाय नीचे कुछ दूसरे लोगोंके रचे सङ्गठन दिये जाते है :—

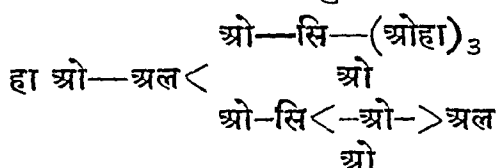
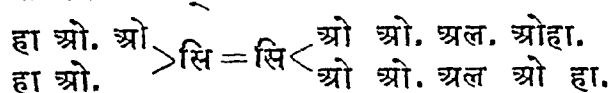
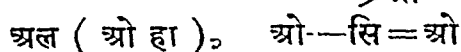
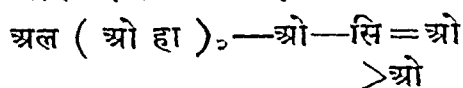
क्लार्क और मैकनेल का दिया हुआ सगठन—

ओ—सि—(ओहा)$_3$
हा ओ—अल<   ओ
ओ-सि<-ओ->अल
ओ

सी सिमण्डस् का सगठन*—

हा ओ. ओ >सि=सि< ओ ओ. अल. ओहा.
हा ओ.   ओ ओ. अल ओ हा.

आर० शरीभरका दिया सगठन† :—

अल (ओ हा)$_2$—ओ—सि=ओ
>ओ
अल (ओ हा)$_2$ ओ—सि=ओ

डबल्यू० डी० ऐरा का सगठन‡—अल्युमिना और सिलिकाके स्थानोंका प्रश्न न उठाते हुएभी आक्सीजन और हाइड्रोजनके माली-कूलको लेकरभी बहुतही मत भेद है। इस प्रश्नको सामने रखकर-भी अनेकों सगठन बनाए गए है। इनमेसे एक डब्ल्यू० डी० एेश०का

---

* रीज "क्लेज़" १९२७, ६० ।

† रीज, एच, क्लेज़, १९२७, ६०.

‡ सर्ल, ए० बी०, एनसाईक्लोपीडिया आफ़ सिरेमिक इनडस-ट्रीज़, १९२७, २१४-२१५ ।

बनाया हुआ हैं। यह अच्छा समझा जाता है। इसमें केवलीनाइटके सब अवयवोंको समान तौरपर सब ओर बाँट दिया गया है। परन्तु इसमें दोष इतनाही है कि यह हिसाब लगाकर बनाया गया है। इसके बनानेके-लिये कुछ परीक्षाएँ नही की गईं हैं। इस कारण यह अधिक विश्वसनीय नही है। सिलीसिक ऐसिडमें जितना जल है वह सब एकही समान प्रभावशाली नही है। जलके दो मालीकूलमें-से एकही मालीकूल एक ऐसे पदार्थसे हटाया जा सका है जो ऐसिड नही है। इसलिये इस रीतिसे रसायनिक संगठन अल$_{२}$. सि$_{७}$. ओ$_{७}$ (हा ओ)^{७} हा ओ। लिखा जा सकता है।

अध्याय ६

चीनी मिट्टीमें अशुद्धियाँ

स्फटिक, फैल्सपार, अवरक, लाइमोनाइट, हैमेटाइट, मैगनेटाइट, सिडराइट, पाइराइट, कैलसाइट, सिलखड़ी, डोलोमाइट, रुटाइल, इलमाइट, हार्नब्लेण्ड, गारनेट; टुरमालीन।

ऊपर दिये गये 'चीनी मिट्टीके मूल पदार्थ' के साथ-ही-साथ मिट्टीमें और भी दूसरी धातुएं मिली रहती है। किसीभी चीनी मिट्टीका प्राकृतिक दशामें शुद्ध रूपमें मिलना कठिन ही रहता है। ये धातुएं चीनी मिट्टीमें या तो छोटे-छोटे कणोंमें या बडे-बडे टुकडोंमें पाई जाती है। बहुधा ये मिट्टीमें इस प्रकार मिली रहती है कि इनका उससे पृथक करना टेढी खीर ही है। इनके कारण बहुत-सी अच्छी और उपयोगी मिट्टिया अनउपयोगी साबित हो चुकी है। ये धातुएं चीनी मिट्टीमें मिलावटके रूपमें मिलती है। कुछ तो ऐसी है जो अधिक मात्रामें होती हैं और कुछ वे हैं जो कम मात्रामें मिलती हैं। चाहे वे कम मात्रामें हों चाहे अधिक, इनका प्रभाव चीनी मिट्टीके गुणोंपर पडता-ही है। इनके कारण चीनी मिट्टीके गुणोंमें बहुत अन्तर पड जाता हैं। इनधातुओंमें-से कुछ नीचे दी जाती हैं।

स्फटिक—यह धातु सिलिकाका बिलकुल शुद्ध रूप है और कम या अधिक मात्रामें लगभग सभी चीनी मिट्टियोंमें पाई जाती है। प्राथमिक चीनी मिट्टीमें इसके कण चाहे छोटे हों या बड़े, नुकीले होते हैं। द्वैतीयिक चीनी मिट्टीमें यही कण गोल होते हैं। कारण इसका यह है प्राथमिक चीनी मिट्टी ज्यों-की-त्यों पड़ी रहती है और चट्टानोंके कण भी टूटकर वहीं गिर जाते हैं, तथा वहीं पड़े रहते हैं। द्वैतीयिक चीनी मिट्टी अपने स्थानसे बहकर दूसरे स्थानमें जमा होती है। इसीके साथ साथ ये कण

भी बहते है। इस बहनेकी क्रियामे इन कणोंको बहुधा ढुलकना पडता है जिसके कारण इनके नुकीले कोने घिसकर गोल हो जाते है और कण भी गोलाकार रूपमे परिवर्त्तित हो जाते है। ये कण बहुधा चमकीले और सफ़ेद होते हैं परन्तु इनका लाल, पीले या अन्य रंगमे पाया जाना भी आश्चर्यजनक नहीं है। दूसरी धातुओंके कारण इनमे ऐसा रंग हो जाता है। स्फटिककी मात्रा चीनी मिट्टीमे १ प्र० श० से लेकर ५० या ६० प्र० श० तक होती है। जब यह अधिक मात्रामे चीनी मिट्टीमे पाया जाता है तब उस चीनी मिट्टीको रेतीली चीनी मिट्टी कहते है।

फैल्सपार—यह धातु भी लगभग उसी मात्रामे चीनी मिट्टीमें मिलती है, जितनी की स्फटिक। परन्तु यह चीनी मिट्टीमे परिवर्तित हो जाता है इस कारण बडे बडे कणोंमे नही पाया जाता है। फैल्सपार कई प्रकार के होते है और किस प्रकारके फैल्सपारके कण है यह उस चट्टानकी रचनापर निर्भर रहता है, जिससे चीनी मिट्टी बनती है। यह चीनी मिट्टी-मे परिवर्तित होनेके पहिले चमकदार होता हे और पतले-पतले तहोंमे बहुधा सहूलियतसे तोडा जा सकता है। यह स्फटिकसे कम कठोर होता है। यह चीनी मिट्टीको गालनीय बनाता है।

अबरक—यह पतले पतले, छोटे छोटे चमकीले पत्तोंके रूपमे चीनी मिट्टीमे पाया जाता है। स्फटिकके समान यहभी लगभग सभी मिट्टियों-मे मिलता है। पानीमे मिट्टीको गीलीकर देनेसे इसके पतले-पतले पत्ते उतरा जाते है। यों तो यह अधिकतर सभी चीनी मिट्टियोंमे थोडी या या अधिक मात्रामे मिलता ही है, परन्तु कुछ चीनी मिट्टियोंमे यह अति अधिक मात्रामे पाया जाता है। ऐसी मिट्टीको अबरकी चीनी मिट्टी कहा जाता है। अबरकी चीनी मिट्टी किसी कामकी नही होती।

लोहित धातुएं, लाइमोनाइट—यह जलयुक्त लोहिक आक्साइड है। इसका रंग पीला होता है और जब यह मिट्टीमे भली भाँति मिली रहती है तब उसका रग भी पीलाई लिए रहता हे। परन्तु कभी-

कभी इसका विस्तार सब मिट्टीपर न होकर कहीं-कहीं होता है। इसलिये वही-वही पीला रंग दिखाई देता है। यह रंग ऐसा मालूम होता है जैसे चीनी मिट्टीके कणोंके-ऊपर पोत दिया हो। किन्तु कभी-कभी इसके कण-भी मिलते है। यह बहुधा रेतीली चीनी मिट्टीमे पाई जाती है।

हेमेटाइट—यह लाल रंगकी लोहिक आक्साइड है। यह कणोंके रूपमे भी पाई जाती है। हवा और पानीमे पडी रहनेपर यह लाइमोनाइटमे परिवर्तित हो जाती है।

मैगनेटाइट—यह रंगमे काली और छोटे-छोटे काले-काले कणोंमें पाई जाती है। सूक्ष्मदर्शक यत्रसे देखनेपर यह साफ़ तौरपर दिखलाई पडती है। खुले स्थानोंमे पडी रहनेसे यहभी हेमेटाइटके समान लाइमोनाइटमे परिवर्तित हो जाती है।

सिडराइट—यह लोहेका कारबोनेट है और प्राय: तीन रूपोंमे चीनी मिट्टीमे पाया जाता है। पहिला इतने बडे कंकडोंके रूपमे कि वे हाथसे चुने जा सके। दूसरा छोटे-छोटे कणोंके रूपमे। ये कण इतने छोटे होते है कि सूक्ष्मदर्शक यंत्रकी सहायताके विना इन्हे ढूंढना कठिन है। ये चीनी मिट्टीमे ख़ूब अच्छी तरह मिले रहते हैं। तीसरा रूप वह है जब यह मिट्टी कणोंके ऊपर पोती हुई सी रहती है। ये सब रूप खुले रहने पर लाइमोंनाइटमे परिवर्तित हो जाते हैं। जब यह ख़ूब महीन होकर चीनी मिट्टीसे मिल जाते हैं तब चीनी मिट्टीका रंग मटमैला या हलके नीले रंगका हो जाता है।

पाइराइट—यह लोहेकी सलफाइड है और प्राय: प्रत्येक प्रकारकी चीनी मिट्टीमे कुछ-न-कुछ अंशमें रहतीही है। यह छोटे-बडे दोनों तरहके कणोंमें पाई जाती है। यह पीले रङ्गकी चमकीली धातु है और इस कारण सरलतासे दिखलाई पड जाती है। यह खुले स्थानपर पडी रहनेपर लाइमोनाइटमे परिवर्तित हो जाती है। जिस चीनी मिट्टीमें यह धातु

मिलती है, वह हर प्रकारसे ख़राब हो जाती है, और उपयोगी नही रहती।

चूनेकी धातुऐं कैलसाइट—कैलसाइट चूनेका कारबोनेट है इसका रङ्ग सफेद होता है और यह छोटे छोटे कर्णोंमे मिट्टीमे पाई जाती है, अधिकतर नई बनी हुई चीनी मिट्टीमे।

खिलखड़ी (जिपसम)—यह जल युक्त चूनेका सलफेट है। सब मिट्टियोंमे बहुधा नहीं मिलता। यह छोटे-छोटे कणोंके रूपमे-ही पाया जाता है। गरम करनेपर इसका पानी १२०° से० पर उडना आरम्भ हो जाता हे। और अधिक गरम करनेपर इसका गन्धकभी उड जाता है। इन कारणोंसे यह मिट्टीके सिकुडनेमे सहायता देता है।

डोलोमाइट—यह चूने और मैगनीशियमका कारबोनेट है। यह रूप-रङ्गमे कैलसाइटकेही समान होती है। जब अकेली रहती है, तब यह अगालनीय रहती है। परन्तु दूसरी और धातुओंके साथ चीनी मिट्टीकी गालनीयताको थोडा घटाती है। यह छोटे-छोटे कणोंके रूपमे पाई जाती है।

टाइटेनियम की धातुएँ .

रुटाइल—यह टाइटेनियमकी आक्साइड है और प्राय सब प्रकार-की मिट्टियोंमे कुछ-न-कुछ मात्रामे पाई ही जाती है। इसके छोटे छोटे कण अगालनीय मिट्टीमे अधिक मिलते हैं। इसका प्रभाव चीनी मिट्टीकी गालनीयतापर अधिक पडता है।

इलमानाइट : यह लोहे और टाइटेनियमकी आक्साइड है। प्राय सब मिट्टियोमे नही पाई जाती। इसके रहनेपर चीनी मिट्टीमे लोहा तथा टाइटेनियमका मिश्रण चीनी मिट्टीमे हो जाता है।

इन धातुओंके सिवाय, जो कि चट्टानों व मिट्टियोंमे प्राय. हमेशाही पाई जाती है, कुछ धातुएँ और भी है। ये धातुएँ आम तौरपर नही पाई जातीं, परन्तु जिस चट्टानसे चीनी मिट्टी बनी हो, उस चट्टानमे यदि धातुएँ रहती हैं, तो चीनी मिट्टीमे-भी पाई जाती है। इनमेसे कुछ ये है

हार्नब्लेन्ड—यह चूना, लोहा और मैगनीशियमका एक मिश्रित सिलीकेट है और मिट्टीमे छोटे छोटे कणोंके रूपमे पाया जाता है। ये कण इतने छोटे होते है कि प्रायः सूक्ष्म-दर्शक यन्त्रसे-ही दिखाई पडते है। चीनी मिट्टीकी गालनीयताको यह धातु बढाती है।

गारनेट—ये अल्युमिनियम, लोहा व मैगनीशियम के सिलीकेट है और छोटे-छोटे कणोंमे पाये जाते है। यहभी मिट्टीकी गालनीयताको बढाते है।

डरमाली—यहभी एक मिश्रित सिलीकेट है। इनके सिवाय और भी दूसरी धातुऐ किसी-न-किसी अशमे अशुद्धियोंके रूप चीनी मिट्टीमे पाई जाती है और कुछ-न-कुछ प्रभाव चीनी मिट्टीके रसायनिक अथवा भौतिक गुणोंपर अवश्यही डालती है।

अध्याय १०

चीनी मिट्टीकी खोज

खोज का आशय, भिन्न-भिन्न कालमे विभाजन, भिन्न-भिन्न कालकी मिट्टियॉ, द्वैतीयिक चीनी मिट्टीकी खोज, बोरहोल्स बनाना, बोरहोल्ससे निकले चीनी मिट्टीके नमूने, चीनी मिट्टीका परिमाण।

खोज का आशय—चीनी मिट्टीकी चट्टाने खोजकर जबतक इसका पता न लग जाय कि कितनी मिट्टी अच्छी मात्रामे मिल सकती है, तब तक किसीभी बडे काममे हाथ न लगाना चाहिये। यह पता लगा लेना बहुतही आवश्यक है और जो लोग बिना इसे ठीक तौरसे समझे हुए ही कार्य प्रारम्भ कर देते है वे लोग बाद मे बडी कठिनाई का सामना करते हैं। इस कार्यके करनेमे किसी अनुभवी भूगर्भ-शास्त्र जानने वालेकी आवश्यकता होती है। अपने देशमे भूगर्भ-शास्त्र वेत्ताओंकी सख्या बहुतही कम होनेपर-भी ऐसे अनुभवी लोग मिल जायँगे जोकि इस प्रकारका कोई भी कार्य ठीक तौरसे कर दें। इस बातमे सन्देह नही है कि इस कार्यके करानेमे कुछ रुपया अवश्य लगता है, किन्तु कार्य शुरू करनेके पहिले यह मालूम हो जाता है कि वहॉकी मिट्टी किसके-लिये उपयोगी होगी। बिना इस बातको जाने काम शुरू कर देनेमे पैसा व मेहनत व्यर्थ जा सकती है।

इन सब बातोंको देखते हुए यह बहुतही अच्छा हो कि किसी अनुभवी भूगर्भ-शास्त्रवेत्ताको यह कार्य सौप दिया जाय। यों तो इन सब बातोंका ठीक तौरसे पता लगाना अनुभवकी-ही बात है, परन्तु फिरभी यहॉ कुछ थोडीसी बातोंका उल्लेख किया जाता है जो कि किसी

अनजान मनुष्यके-लियेभी उपयोगी साबित होंगी हालाँ कि जो बातें यहाँ दी जा रही है, केवल काम चलाऊही होंगी।

पृथ्वीकी चट्टानोका भिन्न-भिन्न कालमे विभाजन—चीनी मिट्टीकी चट्टानोंको खोजनेके-लिये सबसे मुख्य बात भूगर्भ-शास्त्रके विषय-में परिपूर्णता है। भूगर्भ-विद्याके अनुसार पृथ्वीकी उत्पत्तिसे लेकर अभी तकका समय चार महाकालोंमे विभक्त किया गया है। प्रथम काल, द्वैतीय काल, तृतीय काल और चतुर्थ काल। इन चारों महाकालोंकी चट्टाने भिन्न-भिन्न है और इसी कारण इनका विभाजनभी हो सका है। इन चारों महाकालोंको भी छोटे-छोटे कालोंमे विभक्त किया है। इस प्रकार पृथ्वीकी उत्पत्तिसे लेकर अभी तकका काल कई छोटे-छोटे भागोंमें बँटा हुआ है। प्रायः हर कालकी चट्टानें एक दूसरेसे भिन्न है और इन चट्टानोंमे पाई जाने वाली चीनी मिट्टियाँभी भिन्न-भिन्न हैं। जो भूगर्भ-शास्त्रमे परिपूर्ण है, उन्हे इस बातके जाननेमे कठिनाई नही होती है कि कौन-सी चट्टान किस कालकी हो सकती है। वह इन्हे मैदानों या पर्वतोंमे देखकर शीघ्रही पहिचान सकता है। वह इन्हे देखकर इस बानको भी समझ सकता है कि कौन-सी मिट्टी उस स्थानमे मिल सकती है। इसलिये सबसे पहिले उस स्थानका इतिहास जाननेकी बडीही आवश्यकता है।

भिन्न-भिन्न कालकी भिन्न-भिन्न मिट्टियाँ—ये भिन्न-भिन्न कालकी चट्टाने भिन्न २ स्थानोंमे मिलती हैं गोकि ऐसे भी स्थान हैं जहाँपर एकही स्थानमे भिन्न-भिन्न कालकी चट्टानें पाई जाती है। इन भिन्न-भिन्न चट्टानोंमें भिन्न-भिन्न प्रकारकी चीनी मिट्टी मिलती है। इसलिये जिस प्रकार की चीनी मिट्टीकी आवश्यकता हो, उसे उसी कालकी चट्टानोंके बीच खोजना चाहिये, जिनमे वह बहुतायतसे मिलती हो। नीचे भिन्न-भिन्न कालकी चट्टानोंमे जो-जो मिट्टियाँ पाई जाती हैं उनका ब्योरा दिया जाता है। यहाँपर चीनी मिट्टियाँ उनके उपयोगमें लाये जानेके आधारपर विभाजित की गई हैं। वे या तो प्राथमिक चीनी मिट्टियाँ हैं या द्वैतीयिक।

महाकाल	काल	चीनी मिट्टी
वर्तमान अथवा चतुर्थ काल	वर्त्तमान काल प्लाइस्टोसीन	सीमेन्टी मिट्टी, बोल्डरी मिट्टी, साधारण ईंट बनाये जाने योग्य मिट्टी।
तृतीय काल	प्लायोसीन काल	
	मायोसीन ,,	ईंट बनाने योग्य मिट्टी।
	आलिगोसीन ,,	चीनीके बर्त्तन बनाने योग्य मिट्टी।
	योसीन ,,	महीन और बड़े कण वाली मिट्टियाँ।
द्वितीय काल	क्रिटेशश ,,	सीमेन्टी मिट्टी, ईंट की मिट्टी।
	जुरासिक ,,	चीनी मिट्टीके खपरे तथा चौकोर पटिये बनाने योग्य मिट्टी।
	ट्राइसिक ,,	चीनी मिट्टीके खपरे तथा चौकोर पटिये बनाने योग्य मिट्टियाँ तथा टेराकोट्टा।
प्रथम काल	परमियन ,,	चूना युक्त लाल रंगकी मिट्टी। चीनी मिट्टीकी ईंट, खपरे तथा चोकोर पटिये बनाने योग्य मिट्टी। फूलदान तथा गमले बनाने योग्य मिट्टी।
	कारबोनीफेरस,,	अग्निजित मिट्टी। ईंट बनाये जाने योग्य मिट्टी तथा गैनिस्टर।

साइलूरियन ,,	स्लेट वोली शेल, ईंट बनाये जाने योग्य मिट्टी तथा स्लेट।
आरडोह्वीशियन,,	साइलूरियन कालके माफ़िक
केम्ब्रियन ,,	,, ,, ,,
केम्ब्रियन कालके पहिलेका काल	शीस्ट, और चीनी मिट्टी युक्त स्लेटकी चट्टानें।

इसके सिवाय जहाँ-जहाँ ऐसिड छोड वाली आग्नेय चट्टाने मिलती है, वहाँ-वहाँ प्रायः प्राथमिक चीनी मिट्टी और केवलीन पाई जाती हैं।

स्थान तथा किस प्रकारकी मिट्टी उस स्थानमे मिल सकती है, इसे निश्चित करनेके बाद उस स्थानको ढूँढना होता है, जहाँ मिट्टी मिलती है। इस कार्यको करनेके लिये चीनी मिट्टीकी उत्पत्तिके सब कारणोंको जानना अति आवश्यक है। प्राथमिक चीनी मिट्टीके अपने बनानेके स्थानमे पडे रहनेके कारण इस प्रकारकी मिट्टीके-लिये ग्रेनाइट चट्टान, फेल्सपारकी चट्टानें तथा पतली शाखाओंकी ओर ध्यान देना चाहिये। ऐसे स्थानका ध्यान रखना आवश्यक है, जहाँपर फेल्सपारमे शीघ्र परि वर्तन होनेकी सम्भावना हो।

द्वैतीयिक चीनी मिट्टीकी खोज—द्वैतीयिक चीनी मिट्टी अपने बननेके स्थानको छोडकर दूसरे स्थान पर जमा होती है। इस कारण इसे नीचे स्थानोंमे, पहाड़ियोंके अगल-बगल इत्यादि स्थानोंमे ढूँढना चाहिये। ऐसे स्थान पहाड़ियोंके उतारमे, पहाड़ियोंके ऊपर, पानी द्वारा बने कटावमें, नदी या नालोंकी कगारोंमे, रेलगाड़ी या सडकके-लिये बनाये गये कटावमे बहुधा दिखाई पडते है। जो स्थान हालमे खोले जाते है। वे बहुतही साफ़तौरपर दिखाई पड़ते है। पुराने हो जानेपर उनके ऊपर हर प्रकारके पदार्थोंका जमाव हो जाता है। चीनी मिट्टी का जमाव झरनों द्वाराभी मालूम किया जाता है। बहुधा चीनी-मिट्टी की चट्टाने झरनोंके तलपर रहती है। वर्षाका पानी धरतीके भीतर

पैठता है और चीनी मिट्टीकी चट्टानके मिलतेही भीतर पैठना बन्द होकर उसपर पृथ्वीके भीतर-ही-भीतर बहना शुरू हो जाता है। अन्तमे चीनी मिट्टीकी चट्टानके ऊपर बहते-बहते बाहर निकल आता है। इसलिये झरनोंकी नीचेकी तलकाभी अनुसन्धान करना चाहिये ।

कभी-कभी छोटी-छोटी झीलोंके चारों ओरकी कगारोंको देखनेसे-भी चीनी मिट्टीकी चट्टाने दिखलाई पड जाती है। चीनी मिट्टीकी चट्टानों पर एक विशेष प्रकारकी बनस्पतियॉभी बहुधा उगती है। इस कारण इनसेभी कभी-कभी चीनी मिट्टीकी चट्टानोंका पता लगता है।

बोरहोल्स बनाना—चट्टान का स्थान ज्ञात हो जानेपर दूसरा कार्य यह जाननेका होता है कि उस स्थानमे कितनी मिट्टी मिल सकती है। यदि खदानका काम भी करना पडे, तो यहभी जाननेकी आवश्यकता होती है कि उस स्थानपर चीनी मिट्टीके उपर कितनी मोटी मिट्टीकी तह हटानेकी ज़रूरत होगी। इन दोनों बातोंको जाननेके लिये कभी-कभी गड्ढे खोदने पडते है और कभी-कभी "बोर होल्स" बनाने पडते हैं। बोर होल्स मशीनके द्वारा बनाये जाते है। एक पतली और पोली नली मशीन द्वारा घूमती हुई, बढईके बरमेके समान, ज़मीनके भीतर छेद करती हुई घुसती है। इसके पोला होनेके कारण चट्टानका कटा हुआ भाग इस नलीमे रह जाता है और जैसे-जैसे नली भीतर घुसती जाती है वैसे-वैसे ये टुकडे बाहर निकलते जाते है। इनसे हमेशा यह मालूम होता जाता है कि कौनसी चट्टान नली पार कर रही है, वह कौन-कौनसी चट्टान पार कर चुकी है अथवा कौनसी चट्टान किस गहराई पर है। चाहे गड्ढे खोदे जॉय चाहे बोर होल्स बनाये जावे, जिस-जिस गहराईपर जो पदार्थ बाहर निकलते आवे उन्हे बहुत सम्हालकर रखना चाहिये। जहॉ ये पदार्थ रखे जाय उस स्थानपर एक-एक लेबिल होना चाहिये। हर पदार्थ के लिये एक लेबिल होना तथा हर लेबिलपर नीचे दी हुई बाते लिखना अत्यन्त आवश्यक है।

(१) स्थानका नाम ।

(२) गहराई ।

(३) पदार्थका नाम अथवा नम्बर ।

(४) पदार्थके ऊपरके पदार्थका नाम अथवा नम्बर ।

(५) पदार्थके नीचेवाले पदार्थका नाम अथवा नम्बर ।

(६) मुटाई ।

कुछ लोग बोर होलका नक्शा बनाकर गहराई तथा ऊपर दी हुई बाते लिखते है । ऐसा करनेमे सहूलियत यह होती है कि सब बातें एकही चित्रमें दिखाई पड जाती है । परन्तु ये दोनों तरीके अच्छे है और बहुधा लोग दोनोको साथ-ही-साथ काममे लाते है । यदि एकसे अधिक बोर होल्स बनाये जावे तो हर एकमे यही नियम काम मे लाना चाहिये । इस बातका ध्यानमे रखना अत्यन्त आवश्यक है कि बोर होल्ससे निकले हुए पदार्थ एक दूसरेसे मिलने न पावे ।

बोर होल्सते निकले चीनी मिट्टीके नमूने—आम तौरपर दो, तीन या चार बोर होल्स तो डालना ही चाहिये । ये बोर होल्स पास-पास न डाले जावे । हरएकमे-से चीनी मिट्टीके जो नमूने निकले उनकी अलग-अलग परीक्षा करना चाहिये । एक या दो नमूनेसे काम नही चलता । कम-से-कम छे नमूने एक एकड जमीन से लेना ही चाहिये । एक-एक नमूने मे कम-से-कम दो तीन सेर मिट्टी होना आवश्यक है । परन्तु यह नमूने की मिट्टी उसी जगहसे नही लेना चाहिये । पास ही-पास की दो तीन जगहों से एक सेरके लगभग लेकर उन्हे आपसमे ख़ूब मिलाकर एक दिल करके फिर इस मिश्रणकी परीक्षा करनी चाहिये । यदि एकही स्थान-से थोडी सी मिट्टी लेकर उसकी परीक्षाकी गई तो परीक्षा का फल मिट्टीके सारे विस्तार पर घटित न होगा । यदि हो गया तो भाग्य ही समझिये । ऐसी गलती के कारण बहुतसी अच्छी अच्छी मिट्टियाँ जिनका सिर्फ उसी ओरका भाग ख़राब था जहाँ से नमूना लिया गया था, ख़राब ठहराई

जाकर बेकाम हो जाती है, और ख़राब मिट्टियाँ अच्छी ठहराई जाकर उनमें काम आरम्भ कर दिया जाता है। जिसका फल बादमे बुरा होता है। इस कारण नमूनेकी मिट्टी लेने मे अधिक ध्यान देने की आवश्यकता है। इसीपर सारी बाते निर्भर रहती हैं। इस समय जो थोडा बहुत रुपया लग जाता है वह व्यर्थ नही जाता।

चीनी मिट्टीका परिमाण—उस स्थानपर कितनी मिट्टी मिल सकती है यह जाननेके-लिये चीनी मिट्टीकी चट्टानकी लम्बाई, चौडाई व मोटाई जानना आवश्यक है। ये तीनों बाते बोर होल्स द्वारा मालूम-की जा सकती है। प्राय. लम्बाई और चौडाई तो वैसेभी मालूम हो जाती है और यदि चट्टान कटावमे हुई तो मोटाईभी मालूम हो जाती है। यदि नही, तो बोर होल्स बनाना आवश्यक हो जाता है। लम्बाई × मोटाई × चौडाई ÷ घनत्व = चीनी मिट्टीका परिमाण। इस तरहसे जाना गया परिमाण बिलकुल ठीक तो नही रहता, क्योंकि लम्बाई, चौडाई और मोटाई चट्टानके सारे विस्तारमे एक-सी नही रहती। परन्तु यह बहुत कुछ ठीक रहता है।

———

अध्याय ११

चीनी मिट्टीकी खुदाई

दो प्रकारकी खदानें, चीनी मिट्टी खोदना, चीनी मिट्टीकी खदान-का विवरण।

दो प्रकारकी खदानें—पिछले अध्यायके अनुसार जाँच करनेके बाद यदि ठीक मिट्टी मिल जाय तो उसे खोदनेका प्रबन्ध करना चाहिए। चीनी मिट्टीकी खदानें दो प्रकारकी होती हैं। एक तो वे जो ऊपर-ही-ऊपर खोदी जाती हैं और दूसरी वे जिन्हें ज़मीनके भीतर, गहराईमें, जाकर खोदना होता है। पहिले प्रकारसे खोदनेमें चीनी मिट्टीकी चट्टानके ऊपर किसी दूसरी चट्टानकी अधिक मोटी तह न होनी चाहिये। दोनों प्रकारसे खोदनेमें पानीकी आवश्यकता होती है। चीनी मिट्टी के साथ-साथ बहुत सी व्यर्थकी धातुएँ निकलती हैं इसलिये उसे धोनेकी आवश्यकता होती है। यदि पानीका प्रबन्ध पासही हो सका तो चीनी मिट्टी पानीकी सहायतासे खोदकर बाहर निकाली जाती है। और बाहर धोई जाती है। यदि पानीका प्रबन्ध न होसका तो सूखी और अशुद्ध मिट्टी खोद कर वैसीही बाहर निकाली जाती है और धोनेकी जगहपर पहुँचा दी जाती है।

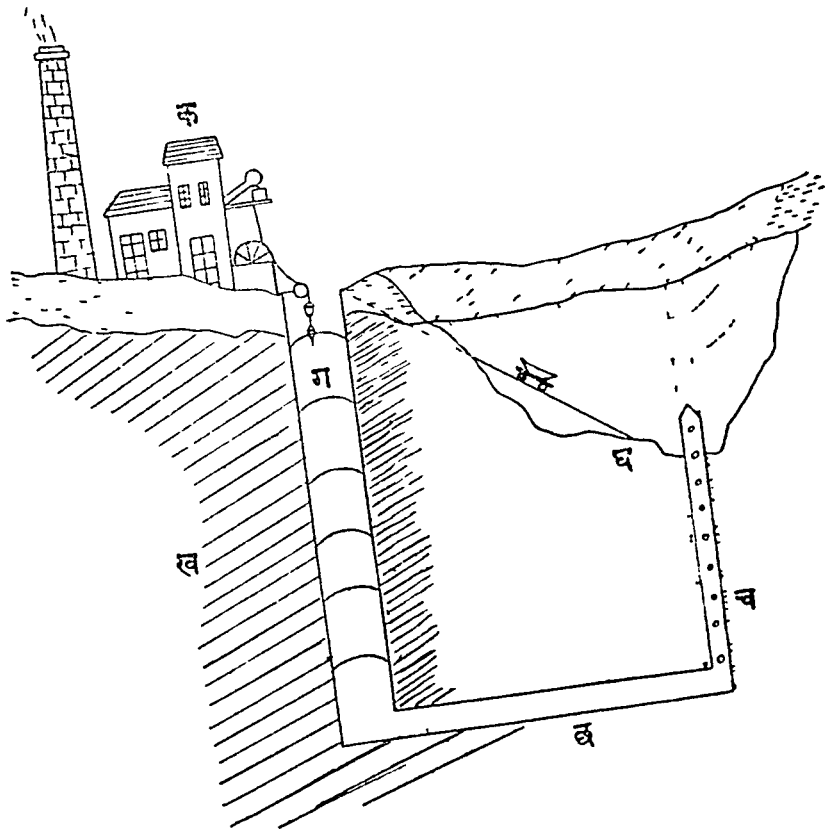
चीनी मिट्टी खोदना—खोदनेके पहिले यह जान लेने-की आवश्यकता है कि चीनी मिट्टीके ऊपर कितनी मोटी ज़मीनकी तह है जो कि चीनी मिट्टीके तहतक पहुँचनेके लिये हटानी पड़ेगी। यह तह किस चट्टानकी है तथा उसमें कोई ऐसी ख़ास बात है जो कि उसके हटाये जानेमें सहायता दे। ये सब बातें तो बोरहोल्स करते समय मालूम हो जाती हैं। यदि चीनी मिट्टी बहुतही कम गहराईपर मिलती है तो ऊपर-

की मिट्टी हटा कर खोदनेका काम आरम्भ कर दिया जाता है। यदि चीनी मिट्टी अधिक गहराईमे मिलती है तो ऊपरकी सब मिट्टी हटानेकी आवश्यकता नही होती। एक गट्ठा करके, जिसे "शेपट गड्ढा" कहा जाता है, नीचे उतर जाते है और नीचे-ही-नीचे खोदना शुरू कर दिया जाता है।

ऊपर कहा गया है कि खदानमे काम करते समय पानीकी अधिक आवश्यकता होती है। इसलिए चीनी मिट्टीकी खोज करते समय पानीकी-भी खोज करनी चाहिये। यहाँपर एक खदानमे-से चीनी मिट्टी निकालनेके कामका वर्णन किया जाता है जिसमे पानीकी सहायता ली जाती है।

चीनी मिट्टीकी खदान—ऊपरकी ज़मीन साफ करते समय इस बातका ध्यान रखना चाहिये कि केवल अनउपयोगी मिट्टीही निकाल कर फेकी जाय। कभी-कभी यह होता है कि ऊपरकी मिट्टी हटाते-हटाते इतनी गहराई हो जाती है कि चीनी मिट्टीका-भी खुदना शुरू हो जाता है और मज़दूरोंकी असावधानीके कारण चीनी मिट्टी, ख़राब मिट्टीके साथ फेक दी जाती है। इस बातको समझनेके लिए चीनी मिट्टीकी तह और ऊपरकी मिट्टीके जोडको ठीक तौरसे समझ लेना चाहिये। यह सरलतासे-ही समझमे आ जाता है क्योंकि दोनों एक दूसरे से भिन्न रहती है।

ऊपरकी ज़मीन साफ करते समय पासही-की कडी ज़मीनमे एक गड्ढा खोदा जाता है जिसे "शेफ़्ट" कहते है। ज़मीनका साफ करना और शेफ़्टका खोदना साथ-ही-साथ चलता है। शेफ़्ट खदानसे १० से लेकर ५० गज़की दूरी तकके बीचमे-ही रहता है। इस शेफ्टकी गहराई उतनीही होती है जितनी गहराईपर चीनी मिट्टी मिलती है। जब इस शेफ्टकी गहराई चीनी मिट्टीकी गहराईके बराबर हो जाती है, तब इसे सीधा नीचेकी ओर खोदना बन्द कर दिया जाता है और बाजूकी ओर,

चीनी मिट्टीकी चट्टानकी तरफ खोदना आरम्भ होता है। इस प्रकार बाजूकी ओर खोदते खोदते जब चीनी मिट्टीकी चट्टानके नीचे पहुँचते हैं

चित्र न० ७—खदान

क—इंजन घर; ख—ग्रेनाइट चट्टान; ग—पम्प शैफ्ट; घ—चीनी मिट्टीकी चट्टान, च—लकड़ी का लाण्डर; छ—ड्राइव।

तब बाजूकी ओर खोदना रोककर ऊपरकी ओर खोदने लगते हैं। ऊपर-की ओर खोदे गये गड्ढेकी चौडाई अधिक नहीं होती। इसे एक बड़ा-सा

छिद्रही कहा जाय तो ठीक होगा। यह चीनी मिट्टीकी चट्टानके आर-पार होता हुआ उसकी ऊपरकी सतहपर निकलता है, जहाँकी मिट्टी साफ की गई है। इसे "राईज" या "धोनेवाला शेफ्ट" कहते हैं। पहिले शेफ्ट और धोनेवाले शेफ्टको मिलानेवाली सुरगको "ड्राइह्व" कहते है। पहिले शेफ्टके मुँहके पासही, ऊपर सतहपर, इंजन घर होता है। इस शेफ्टमे या तो पंपका प्रबन्ध होता है या बालटियाँ तारकी रस्सी द्वारा लटकाई जाती है। यह एक बडे चाकपर घूमती है जिससे भरी बालटियाँ ऊपर आप-ही-आप आती हैं और खाली नीचे जाती है। इस शेफ्टको "इजन शेफ्ट" या "पंपशेफ्ट" भी कहते है।

राईजमे लकडीका एक चोकोर पोला खम्भा गाडा जाता है। इसे "लाएडर" कहते है। यह लगभग एक फुट चौडा रहता है और ड्राइह्व से लेकर चीनी मिट्टीकी ऊपर की सतह तक लम्बा रहता है। इस खम्भेमे छ छ. इंचके फासलेपर एक ओर एक-एक इंचके व्यासके कई छिद्र होते है। ये सब लकडियोंकी खूटियों द्वारा बन्द रहते है, ताकि उनमे-से मिट्टी भीतर घुस न जाय। केवल एक सबसे ऊपरवाला छिद्र खुला छोड दिया जाता है। सबसे ऊपरका छिद्र जो कि खुला छोड दिया जाता है। चीनी मिट्टीकी ऊपरी सतहके बराबरही रहता है। इस छिद्रके पासही लगभग ५ या १० गज़की दूरीपर दो गड्ढे बनाये जाते है, जिनमे रेत आदि इकट्ठी हो जाती है। इन गड्ढोंमे-से एक-एक नाली निकलती है जो कि ऊपरवाले खुले छिद्र तक जाती है। इतना कार्य ख़तम हो जानेपर खुदाईका काम शुरू किया जाता है।

पानीकी तेज़ धार नली द्वारा चीनी मिट्टीकी खडी चट्टानोंपर मारी जाती है। वहीपर एक दो मजदूरभी लोहेका फरसा लिए खडे रहते है, और पानीकी धारसे टूटे टुकडोंको फोडते जाते है। पानीकी धारके साथ-साथ चीनी मिट्टी अति महीन तथा छोटे-छोटे टुकडोंके रूपमे बहती है और बह कर छिद्रोंके पासवाले दोनों गड्ढोंमे आकर गिरती है। यहाँपर

पानीकी धारका वेग कम हो जानेके कारण रेतके बडे-बडे कण इन्ही गड्ढोंमे जमा हो जाते है और चीनी मिट्टी युक्त पानी नालियों द्वारा लाण्डरके छिद्रकी ओर बहता है। छिद्रमे-से यह चीनी मिट्टी युक्त जलकी धार 'लाण्डर' मे प्रवेश करती है और नीचे जाकर ड्राइह्वके द्वारा बह कर पंप शेफ्टके नीचे पहुँचती है। यहाँसे इसे या तो पंप द्वारा या बालटियों द्वारा भर-भरके ऊपर पहुँचा दिया जाता है।

जब रेतवाले गड्ढे रेतसे भर जाते है तब रेतको ठेलोंसे भरकर ऊपर ले जाकर फेक दिया जाता है। खोदते-खोदते जब चीनी मिट्टीकी सतह नीचे हो जाती है तब ऊपरवाला छिद्र व्यर्थ हो जाता है और उसके नीचे वाला छिद्र खोल कर काममे लाया जाने लगता है। इस प्रकार एकके बाद एक छिद्र खोले जाते है और जब लकड़ीका लाण्डर दो या तीन फुट व्यर्थ हो जाता है तब इसे काटकर फेक देते हैं। इस प्रकार लाण्डर दिन-प्रतिदिन, जैसे-जैसे चीनी मिट्टीकी सतह खोदते-खोदते नीची होती जाती है, छोटा होता जाता है। आखिरमे जब चीनी मिट्टीकी सतह ड्राइह्वकी सतहके बराबर हो जाती है, तब लाण्डर बिल्कुल व्यर्थ हो जाता है और सब काट दिया जाता है और तब मिट्टी युक्त जलकी धारा सीधी 'ड्राइव्ह' मे प्रवेश करने लगती है। जब इस प्रकार पानीकी तेज़ धार द्वारा सब मिट्टी काटकर बाहर निकाल ली जाती है। तब दूसरे स्थानपर कार्य आरम्भ होता है। कभी-कभी दो या तीन स्थानोंपर साथ-ही-साथ काम लगा दिया जाता है। ऐसे मौके पर गड्ढोंकी संख्या भी अधिक हो जाती है और लाण्डरका नम्बर भी बढा दिया जाता है।

जहाँपर पानीकी कमी होती है वहाँपर पानीकी धारसे कटाई नही की जाती। साधारण तौरसे खोदना आरम्भ किया जाता है और मिट्टीके बडे-बडे डले बाहर निकाले जाते हैं। ऊपर इन्हे फोड़कर महीन करके पानीमे उसी प्रकार धोया जाता जैसे पानीकी धारसे कटी मिट्टी को।

अध्याय १२

चीनी मिट्टीका धोया जाना

अभिप्राय, भिन्न-भिन्न तरीके, पानीमे घुली मिट्टीको बहाकर धोनेके तरीकेका वर्णन, ड्रेग, माईकास, जमा होनेके कुण्ड, सुखानेकी जगह, सगठित तथा छिटकी हुई खदाने, चीनी मिट्टी धोनेके अन्य उपाय, सेन्ट्रीफ्रुगल-मशीन से धोना, एलेक्ट्रो आसमासिस मशीन से धोना, एलेक्ट्रो आसमासिस मशीन, फिल्टर प्रेस विधि, रसायनिक तरीके।

अभिप्राय—चीनी मिट्टीको धोनेका अभिप्राय यह है कि उसमे-से बडे-बडे कङ्कड़, अबरकके पत्ते या और जो भी कुछ मिलावट हो वह निकल जाय और जहाँतक हो सके वहाँतक चीनी मिट्टी शुद्ध रूपमे आ जाय। अगर ये अशुद्धियाँ न निकाली जायँ तो वे सब बादमे बडा नुकसान पहुँचाती है और ऐसी चीनी मिट्टीको उपयोगमे लाना मुश्किल रहता है।

चीनी मिट्टी धोनेके भिन्न-भिन्न तरीके—यों तो चीनी मिट्टी धोनेके कई तरीके हैं पर उनको चार भागोंमे विभाजित किया गया है।

१—चीनी मिट्टीको छानकर साफ करना।

२—मिट्टी गीली करके उसे धीरे-धीरे नालियोंमे बहाना, जिससे बडे कङ्कड नीचे बैठ जायँ।

३—हवामे उडावनी करके साफ़ करना।

४—विद्युत द्वारा चीनी मिट्टी साफ करना।

५—रसायनिक तरीकोंसे चीनी मिट्टी साफ करना।

इनमेसे पहिले प्रकारके तरीकेमे यह औगुण है कि मिट्टी, चाहे वह सूखी हो चाहे गीली, जब छानी जाती है तब चलनीके छेद बन्द हो जाते

है और छानना ठीकसे नही होता। दूसरा औगुण यह है कि चलनीके छेद चाहे कितनेभी छोटे हों, चीनी मिट्टीकी अशुद्धियोंके वहुतही महीन कण उनमेसे निकलही जाते हैं और चीनी मिट्टी शुद्ध रूपमें नही मिलती।

दूसरे प्रकारके तरीकेमे यह औगुण है कि जब चीनी मिट्टी पानीकी धारमे वहाई जाती है तब अशुद्धियोंके अति महीन कणोंको नीचे वैठनेमें अधिक समय लगता है। इतने समयमे चीनी मिट्टीके कणभी उन्हींके साथ नीचे वैठने लगते है, जिसका फल यह होता है कि धुली हुई मिट्टी-का अंश कम हो जाता है।

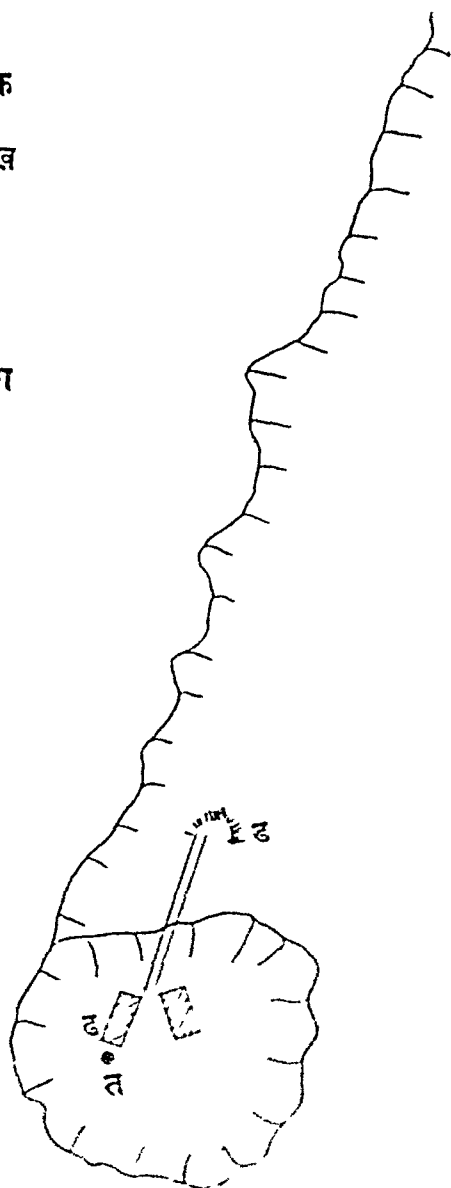
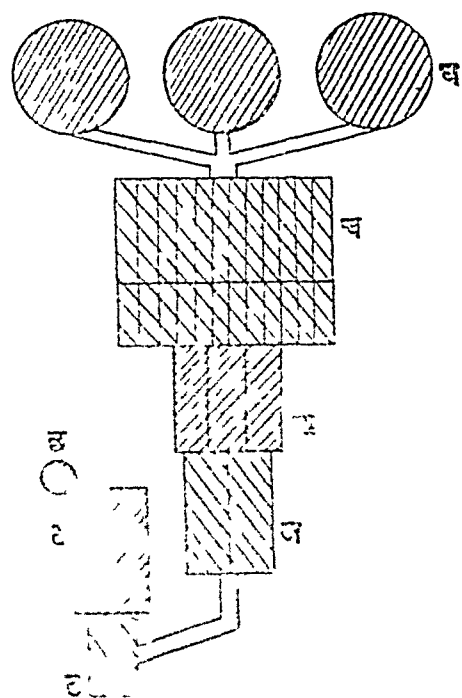
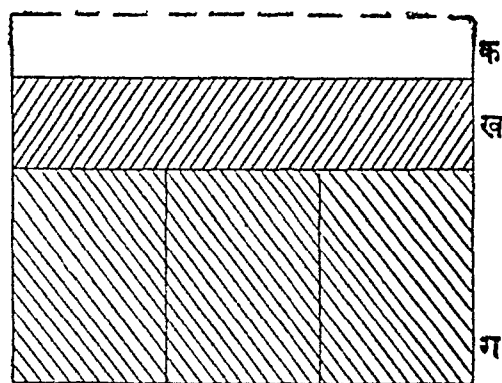
तीसरे प्रकारके तरीकेको काममे लानेके लिये पहिले चीनी मिट्टीके टुकड़ोंको ख़ूब महीन पीसना पड़ता है। इस प्रकारका पीसना मशीनों द्वाराही अच्छा होता है। फिर उड़ावनी करनेके-लिये उपयुक्त स्थानकी-भी आवश्यकता होती है। इन सवमें ख़र्चा काफी हो जाता हैं।

चौथे प्रकारके तरीके सवसे अच्छे हैं। पर इनमेंभी मशीनोंकी आव-श्यकता होती हैं और इस तरीकेमें दूसरे तरीक्रेसे धुली हुई मिट्टीही काम-मे लाई जाती है। मिट्टी खूब पिसी हुई भी होनी चाहिये। इस प्रकारके तरीके सवसे अच्छे होनेपर-भी अभी अधिक प्रचलित नही हुऐ हैं।

पाचवे प्रकारके तरीके इसलिये अच्छे समझे जाते हैं क्योकि ये सस्तेमें हो सकते हैं।

पानीमे घुली हुई मिट्टीको धोनेके तरीकेका विवरण--यदि पानीमें घुली चीनी मिट्टीकी धारको धीरे-धीरे वहाया जाय तो बड़े-बड़े कंकड नीचे वैठ जाते हैं और महीन चीनी मिट्टी पानीके साथ आगे वह जाती है। यदि इसे किसी चलनीमे छान दिया जाय तो ये हल्के पदार्थ चलनीमे रह जायेंगे और शुद्ध चीनी मिट्टी मिल जाती है। इसी सिद्धान्त-को आगे रखकर चीनी मिट्टी धोई जाती है। परन्तु धोनेके वाद उसकी शुद्धताको और अधिक वढानेके-लिये और उपायभी किये जाते हैं।

ड्रेग—पानीमे खूब घुली हुई मिट्टी जब पंप करके या बालटियो द्वारा बाहर लाई जाती है तब उसे शुद्ध करनेका काम आरम्भ किया जाता है। यह मिट्टी घुला हुआ पानी पतली-पतली और लम्बी-लम्बी एक कतारमे बनी हुई नालियोंमे बहाया जाता है। इन नालियोंकी संख्या खदानसे निकले हुए पानीके परिमाणपर निर्भर रहती है। साधारणतया ये २० से २५ तककी संख्यामे रहती है। इनकी गहराई लगभग १ फुट, चौडाई १ फुट ६ इंच और लम्बाई ५० से १०० फुटतक होती है। इनका उतार प्रत्येक २५ वे फुटपर १ फुटके परिमाण का होता है। इन नालियोंसे जब पानी बहता है तब उतार बहुतही कम होनेके कारण उसका वेग बहुतही कम होता है। इस कारण इसके बचे हुए कक्ड और दूसरे मोटे-मोटे टुकडे नीचे जम जाते है। पानीकी धारके साथ बारीक घुली हुई मिट्टी और अबरकके छोटे-छोटे पत्ते उतराते हुऐ बहते चले जाते है। मिट्टी घुला हुआ पानी इन नालियोसे लगातार बहाया जाता है। जब नालिया कंकडोंसे भरने लगती है तब उन्हे लगातार एक-के बाद एक साफ करनेका प्रबन्ध रहता है। एक मजदूर खुरचनेके औज़ार-(फावडा) से ककड खुरचकर बाहर फेका करता है। इतना सावधान रहना चाहिये कि ये नालिया कभी ककडोसे भरने न पावे। इस प्रकार-की नालियोंको "ड्रेग" कहते हैं। ड्रेग-मे बडे-बडे ककड अलग किये जाते है।

माइकाज़—ड्रेग पारकर चुकनेपर मिट्टी घुले हुए पानीमे अबरक रहता है और इसे निकालनेके-लिये ऐसे पानीको एकबार फिर नालियों-मे बहाना आवश्यक है। ये नालिया ड्रेगके समानही रहती है। लम्बाई-मे लगभग १५० फुट, चौडाई १ फुट ६ इंच और गहराई लगभग ६ इंच रहती है। ड्रेग की नालियोंसे इनकी सख्या अधिक होती है, गहराई कम तथा उतारभी कम होता है। अधिक लम्बी होनेके कारण पानीमे-की भारी वस्तुओंको नीचे बैठनेके-लिये काफी समय मिलता है। उतार कम

चित्र नं० ८ संगठित खदानका चित्र।

क—गोदाम, ख—सुखाए जानेकी जगह, ग—धुली हुई चीनी मिट्टी जमा होनेके कुण्ड, घ—रेत जमा होनेके कुण्ड; च—माइकान ज—ड्रेन; ट—इञ्जन घर, ठ—रेतके ढेर; त—चान्टर।

होनेसे वेगभी कम होता है। वेग कम होनेसे बाकी बचे हुऐ छोटे-छोटे कंकड, रेत और अबरकके पत्ते नीचे बैठ जाते है। इन नालियोंको "माईकाज" कहते है। अँग्रेज़ीमे अबरकको "माइका" कहते है और चूंकि ये नालिया चीनी मिट्टीमे-से अबरक अलग करनेके लियेही बनी है इसलिये इन्हे "माइकाज़" नाम दिया गया है। माइकाजके आखीरके सिरेमे एक प्रकारकी जाली लगी रहती है। जब मिट्टी युक्त जलकी धार माइकाजसे बाहर निकलने लगती है तब वह इस जालीमे-से निकलती है इस कारण बाकी बचे हुए अबरकके पत्ते इसमे फँस जाते है और अबरक, कंकड तथा अन्य मिलावटसे हीन हो जाता है। जैसे-जैसे माइ-काज़की नालियां भरती जाती है वे भी ड्रेगके समान साफ करदी जाती है। माइकाज़मे पानीका वेग अति कम होनेके कारण अबरकके साथ बहुतसी चीनी मिट्टीभी जमा हो जाती है। इसलिये माइकाजकी नालियों-मे-से सफाई करते समय निकली मिट्टी या तो कोई विशेष उपयोगमे लाई जाती है या उसे एक बार फिर धोकर चीनी मिट्टी निकाल ली जाती है।

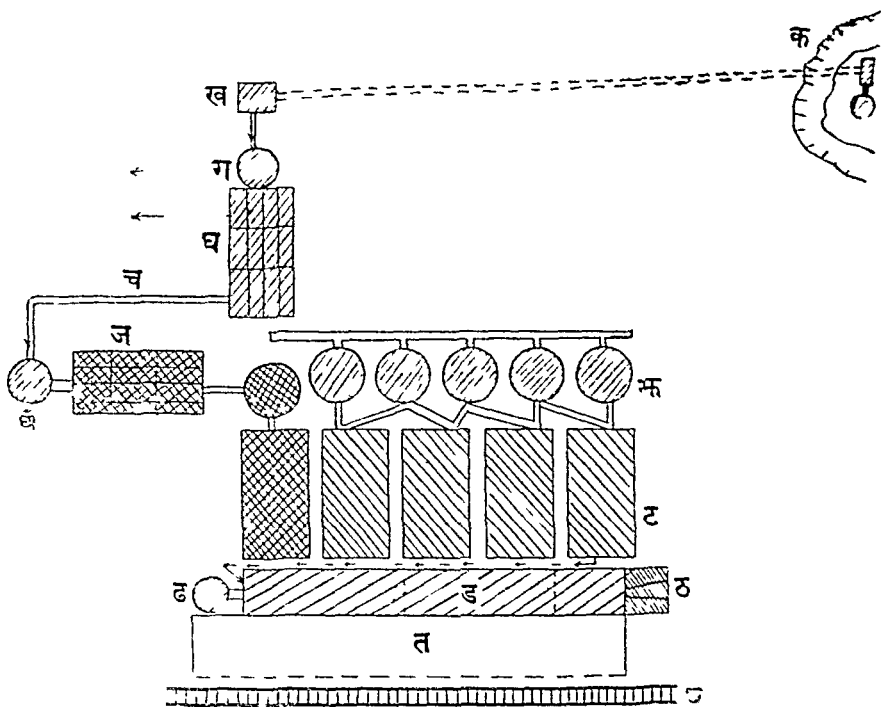
जमा होनेके कुण्ड—माइकाज़ से निकलकर चीनी मिट्टी घुला हुआ पानी बडे-बडे गड्ढोंमे भर दिया जाता है। इन गड्ढोंका व्यास लगभग २० फुटसे ४० फुटतक तथा गहराई ६ फुटसे १२ फुटतक रहती है। इनमे मिट्टी युक्त पानी भरकर कुछ दिनोंके-लिये छोड देते है। कुछ समय उपरान्त सारी मिट्टी नीचे बैठ जाती है और साफ पानी उपर रह जाता है जो कि नलों द्वारा बाहर निकाल लिया जाता है। यही पानी फिरसे धोनेके काममे ले आया जाता है। पानी निकालने के बाद गीली मिट्टी गड्ढोंमे-से निकालकर ठेलोंमे भरकर सुखानेकी जगहमे पहुँचा दी जाती है।

सुखानेकी जगह—सुखानेका स्थान लम्बा तथा टीन या खपरैल-से ढँका होता है। इसके नीचेकी सतहके नीचे पोली जगह रहती है,

जिसमे नालियां बनी रहती है। एक ओर एक भट्टी रहती है और दूसरी ओर चिमनी। चिमनी और भट्टीके बीचमे, दोनोंको मिलाती हुई नालियाँ रहती है। जब भट्टी जलाई जाती है तब आँच चिमनीकी ओर नालियोंके ज़रिये खिचती है। परिणाम स्वरूप भट्टीके पास तापक्रम ऊंचा रहता है और चिमनीके पास कम। जब गीली मिट्टीसे भरे ठेले यहां लाये जाते है तब वे चिमनीवाली ओरसे इस स्थानके भीतर धीरे-धीरे ढकेले जाते है ताकि वे धीरे-धीरे सूखे। चिमनीसे भट्टीतक साधारण १७५ फुटसे लेकर १०० फुटतक का अन्तर रहता है और इस अन्तरको पार करनेमे ३ या ४ दिन लग जाते है। ठेले भट्टीके पास वाले छोरसे निकाल लिये जाते हैं।

सूखनेके स्थानसे ये ठेले गोदाममे ले जाकर खाली कर लिये जाते है। वहां मिट्टीके डले फोड कर, बोरोंमे भर कर बाहर भेजनेके-लिये रख लिये जाते है।

संगठित तथा छिटकी खदानें—पुराने ज़मानेमें, जब रेलका चलन कम था, मिट्टीकी खुदाई और उसके धोनेका कार्य एकही स्थान-पर होता था। चाहे वह स्थान शहरसे दूर हो या पास। परन्तु आजकल रेलका चलन हो जानेके कारण तथा व्यापारमे स्पर्धा बढ जानेके कारण एक-एक पैसा बचाना होता है। और खदानसे धुली-धुलाई मिट्टी स्टेशन-तक लानेमे अधिक खर्चा हो जाता है। इस कारण जहां ये खदानें स्टेशन से दूर हैं वहां मिट्टी धोनेका काम स्टेशनके पासही होता है। मिट्टी घुला हुआ पानी पंप करके नलों द्वारा स्टेशनके पास धोनेके स्थानमे पहुंचा दिया जाता है। कहीं-कहीं ये नल बीस मील दूरतक चले गये हैं। इससे फायदा यह होता है कि मिट्टीकी ढुलाईका खर्चा बच जाता है। जहां खुदाई और ढुलाईका काम पास-पास होता है उन खदानोंको "संगठित खदाने" और जहां ये दोनों कार्य एक दूसरेसे अलग-अलग किये जाते है। उन्हें "छिटकी" खदानें कहते हैं।

चीनी मिट्टी धोनेके दूसरे उपाय—ऊपर दिये गये उपायके सिवाय दूसरे उपायभी सोच कर निकाले गये है। इन उपायोंसे-भी चीनी मिट्टीमें-से कंकड आदि निकल जाते हैं और महीनसे-महीन मिट्टी निकल आती है। इन उपायोंको नीचे दिया गया है।

चित्र न० ९

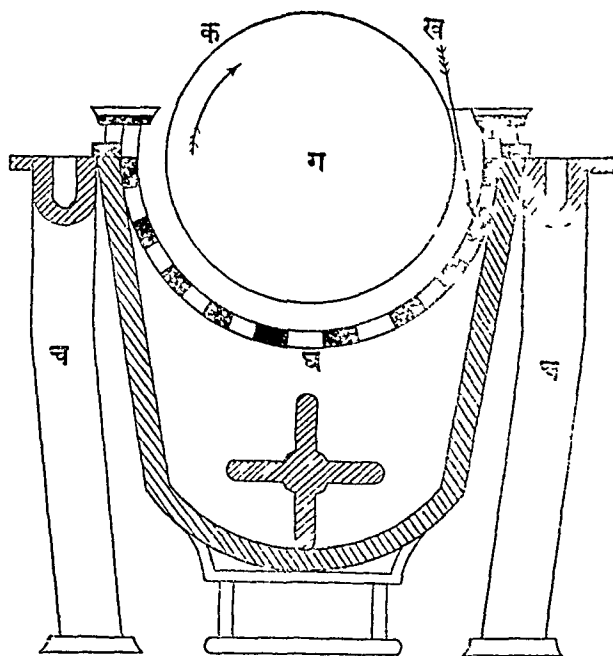
छिटकी खदानका

क—खदान, ख—पप, ग—ड्रेग, घ—माइकास, च—माइकाससे निकली नाली, छ—अबरक मिली मिट्टी, ज—अबरक मिली मिट्टी धोनेका स्थान, झ—रेत जमा होनेके कुण्ड, ट—गीली मिट्टी जमा होनेके कुण्ड, ठ—भट्ठी, ड—सुखानेका स्थान, ढ—चिमनी, त—गोदाम, थ—रेलका स्टेशन।

सेंट्रीफ्रुगल मशीनसे चीनी मिट्टी साफ करना—सेंट्रीफ्रुगल मशीन एक ऐसी मशीन है जिसमे कुछ बडे-बडे बर्त्तन एक केन्द्रके चारों तरफ़ ज़ोरसे घूमते है। जब मिट्टी मिला हुआ पानी इन बर्त्तनोंमे भर कर ये बर्त्तन कुछ देर तक ज़ोरसे गोल-गोल घुमाये जाते है, तब बडे-बडे कंकड पानी और पतली मिट्टी अलग-अलग हो जाते है। उन बर्त्तनोंका आकार एक चोंगेके सामान होता है। जिस ओर व्यास बडा होता है उस ओर पानी और छोटे व्यास वाले छोरपर कंकड एकट्ठे हो जाते है। महीन मिट्टी बाजुओंपर चिपक जाती है। बर्त्तनको आवश्यकतानुसार घुमाया जाता है तथा उसका वेगभी घटाया बढाया जाता है। जब कि बर्त्तन घूमते रहते है, एक नली द्वारा धीरे-धीरे चीनी मिट्टी मिला हुआ पानी उनमे भरता जाता है। बर्त्तनोंके भर जानेपर और ककड, मिट्टी तथा पानीके अलग-अलग हो जानेपर घुमाना बन्द करके उन्हे सहूलियतके साथ खाली कर लिया जाता है। इनमे-से मिट्टी निकाल कर सुखानेके स्थानमे पहुँचा दी जाती है। सुखानेका स्थान प्रायः सब स्थानोंपर एक समानही रहता है जैसाकि पहिली विधिमे बताया गया है।

एलेक्ट्रो आसमासिसकी रीतिसे चीनी मिट्टीको साफ करना—इस रीतिसे चीनी मिट्टीको साफ करनेके-लिये विद्युतका उपयोग किया-गया है। यह मानी हुई बात है कि जब चीनी मिट्टी पानीमे घोल दी जाती है तो चीनी मिट्टीके सारे कण ऋणविद्युतसे सारगर्भित हो जाते है। अशुद्धियोंमे-से लोहा, टाइटेनिया धन विद्युतसे और स्फटिक, पाई-राइट आदि या तो धनविद्युतसे या ऋणविद्युतसे सारगर्भित होती है। परन्तु यदि ऋणसे रही तो यह ऋण विद्युत चीनी मिट्टी वाली ऋण विद्युतसे शक्तिमे बहुत कमजोर रहती है और प्रायः धन विद्युतके समान-ही बर्ताव करती है। इस कारण जब पानीमे घुली हुई चीनी मिट्टी विद्युतकी तरंगोंके बीचमे लाई जाती है तब ऋण विद्युत वाले कण

एक ओर, और धन विद्युत वाले दूसरी ओर खिंचकर अलग-अलग हो जाते है। इसी सिद्धान्त को लेकर श्री० शेरीनने एक मशीन बनाई है।

एलेक्ट्रो आसमासिस मशीन—यह मशीन ३ भागोंकी बनी होती है। पहिला भाग एक घूमते हुए बेलनके समान होता है। यह शीशेका बना होता है और अपने स्थानपर-ही गोलाकार घूमता रहता है। दूसरा

चित्र न० १०

मशीनका

ग—धन (+) द्वार, ख—ऋण (–) द्वार, ग—बेलन,
घ—छडोंका बना ढाचा, च—पाये, ।

भाग एक हौज़के समान है। हौज़ ऊपर दिये गये बेलनके ठीक नीचे इस प्रकार जमाया जाता है कि जब बेलन अपनी धुरीपर घूमे, तब उसके

नीचेका लगभग एक तिहाई हिस्सा इस हौज़में पानी मिली हुई मिट्टीमें डूबा रहे। तीसरा भाग एक अर्ध गोलाकार छड़ोंका बना हुआ ढांचा है। यह ढांचा ऊपरके बेलनके ठीक नीचे इस प्रकार रहता है कि बेलनके नीचेकी आधी गोलाई इससे ढंकी रहे। इसका नीचेका हिस्सा हौज़की तलीको नहीं छूता। यह बेलन हौज़के बीचमें रहनेके कारण सदा मिट्टी मिले पानीमें डूबा रहता है।

विद्युतके दो तारोंमे-से धनतार बेलनमे और ऋणतार छड़ों वाले ढांचेमे लगा देते है। साधारणतया धुली हुई मिट्टी नीचेके हौज़मे भरकर जब मशीन द्वारा यह बेलन धीरे-धीरे घुमाया जाता है, तब नीचेके हौज़-की चीनी मिट्टीके कण ऋण विद्युतसे सारगर्भित होनेके कारण बेलनकी तरफ जो कि विद्युतका धन द्वार है, खिंच जाते है। इसी प्रकार अशु-द्धियां ढांचेकी ओर खिंचती है। बेलन अति धीमी गतिसे घूमता है। इसमे शुद्ध चीनी मिट्टीके कण चिपकते जाते है और कुछ देरमें एक मोटी तह जम जाती है जिसे खुरच कर निकाल लेते है। यह खुरचन एक लम्बी, पतली तथा बेलनके बराबर चौडी पट्टीके रूपमे निकलती है। यह पट्टी सूखनेके स्थानमे पहुँचाई जाकर सुखा डाली जाती है। इस रीतिसे जो मिट्टी साफ़की जाती है वह पहिले-से-ही ठीक तौरसे धुली रहती है। उसे इस रीतिसे फिर धोनेके कारण यह मिट्टी बहुतही स्वच्छ तथा अति शुद्ध दशामे मिलती है।

फिल्टर प्रेसकी विधि—इस विधिमे चीनी मिट्टीको धोकर उसके बडे-बडे ककड निकाल लिये जाते है। इनके निकल जानेपर मिट्टीको पानीमे मिलाकर एक हौज़मे भर दिया जाता है जिससे बचे हुए कंकड़-भी नीचे बैठ जाते है। कुछ घण्टे उपरान्त ऊपर-ऊपरसे पानी मिली मिट्टीको पंप द्वारा खींच कर विद्युत चुम्बककी चलनीके आरपार करते हैं। ऐसा करनेसे महीन मिट्टीके अलावा शुद्ध मिट्टीभी मिलती है। स्वच्छ मिट्टी यहाँसे पम्प द्वारा "फिल्टर प्रेस" मे भेजी जाती है। यह प्रेस एक प्रकार-

की चलनीका काम देता है। इसमें दो जालीदार लोहेके तवोंके बीचमें "वैनवास" या मोटा कपड़ा लगा रहता है। इसी क्रमसे १० या २० तवे लगे रहते है। इन तवोंके बीचमे एक छिद्र रहता है जो कि पम्पसे जोड दिया जाता है। जब पम्प करते है तब इन तवोंके बीचके कैनवासमें मिट्टी युक्त जल भर जाता है। तवोंको दबानेसे पानी तो छन कर गिरने लगता है और मिट्टी कपडेके तहोंके बीचमे रह जाती है। इसी प्रकार मिट्टी कम हो जानेपर फिरसे पम्प द्वारा इसमें भर दी जाती है। जब इसमे पर्याप्त मिट्टी हो जाती है, तब इन तहोंको पेच घुमा कर धीरे-धीरे पास करते जाते है। ऐसा करनेसे बचा हुआ पानीभी निकल जाता है और शुद्ध मिट्टी मिल जाती है।

चीनी मिट्टीके सशोधन करनेकी रसायनिक विधियाँ—ऊपर दी हुई रीतियोंके सिवाय कुछ रसायनिक तरीके-भी काममे लाये जाते है। कुछ रसायनिक पदार्थ मिट्टीके साथ पानीमे घोल देते है। इस मिश्रणको ख़ूब मिला कर कुछ समयके-लिये छोड देते है। ये रसायनिक पदार्थ चीनी मिट्टीके कणोंको पानीमे टंगे रहने तथा बालूके कणोंको नीचे जल्दी बैठ जानेमे सहायता करते है। इन रसायनिक पदार्थोंके भिन्न-भिन्न गुण होते है, इसलिए भिन्न-भिन्न प्रकारकी मिट्टियोंमे काममे लाये जाते है।

(१) चीनी मिट्टीको पानीमे मिला कर उसमे थोडा सा हाइड्रो-क्लोरिक ऐसिड डाल देते है। फिर मिश्रणको कुछ देरतक भाफके दबाव-मे रख देते है। काफी समयके बाद ऊपरका मिट्टी युक्त जल निकाल लेनेसे और उसे सुखानेपर शुद्ध मिट्टी मिलती है।

(२) पानीमे घुली हुई चीनी मिट्टीमे थोडेसे तेजाबके साथ ठण्डा या गरम आक्सालिक ऐसिड मिला देनेसे-भी शुद्ध मिट्टी ऊपर रह जाती है और बालू नीचे बैठ जाती है।

(३) पानीमे घुली हुई चीनी मिट्टीमें थोड़ी मात्रामे तेजाब तथा

क्लोरिन युक्त पानी मिला करभी छोड देनेसे बालूके कण शीघ्रतासे नीचे बैठ जाते है।

(४) चीनी मिट्टीमे पानी मिला कर उसमे थोडी-सी गोंद, पैक्टन तथा साबुनका पानी मिलाने-से-भी बालूके कणोंको शीघ्रतासे नीचे बैठनेमे सहायता मिलती है।

(५) * अभी हालही-मे कलकत्तेके श्रीयुत दास और श्रीयुत सबूरने परीक्षाएँ करके यह सिद्ध किया है कि सोडाके कारबोनेटका ०.९६ ग्राम प्रति १०० घन सेन्टीमीटर पानीमे मिलाकर चीनी मिट्टी मिले हुए पानीमे डालनेसे लगभग ३० मिनटके बाद ६० प्र० श० शुद्ध मिट्टी मिल सकती है।

---

* एस० आर० दास और एम० ए० सबूर १-७, १९३७।

अध्याय १३

चीनी मिट्टीका रसायनिक विभाजन

"अल्टीमेट विभाजन"

विभाजनके प्रकार, अल्टीमेट विभाजन, पकने पर वजनमे कमी, सिलिका, अल्युमिना, लोहा, टाइटेनिया, चूना, मैगनीशियम, अलकली निकालनेकी रीति, सोडा और पोटाश।

विभाजनके प्रकार—चीनी मिट्टी धोई जाकर जब कारखानोंमे पहुँचाई जाती है तब उसके गुणों और अवगुणोंको जानना आवश्यक होता है। इन्हे जाननेके-लिये कारखानोंमे चीनी मिट्टीका रसायनिक तथा अन्य प्रकारका विभाजन करनाही होता है। चीनी मिट्टीका रसायनिक तथा धातु सम्बन्धी सगठन जाननेके-लिये तीन रीतियां है। इसमे-से एकसे तो रसायनिक तौरपर विभाजन किया जाकर रसायनिक सगठन ज्ञात होता है। दूसरेसे विभाजन तो रसायनिक तौरसे होता है, पर चीनी मिट्टीकी मुख्य-मुख्य धातुओंका संगठन ज्ञात होता है। तीसरा विभाजन निरा धातु सम्बन्धीही है। पहिले दोके-लिये रसायनिक पदार्थोंकी तथा तीसरेके-लिये विशेष प्रकारके सूक्ष्म-दर्शक यंत्रकी आवश्यकता होती है।

इन तीनों प्रकारके संगठनसे तीन भिन्न-भिन्न फल मिलते है। इनसे चीनी मिट्टीके गुणोंको जानना ज़रा सरल हो जाता है। केवल एकही रीतिसे जाना गया संगठन अधिक लाभदायक नही होता है। इसलिये जहांतक हो सके-तीनों प्रकारसे चीनी मिट्टीका विभाजन करना चाहिये और उसके गुणों व अवगुणोंको जाननेके-लिये तीनों रीतियोंसे मिले हुए फलोंपर विचार करना चाहिये।

अल्टीमेट विभाजन—ऊपर दिये गये दो रसायनिक-विभाजनों-मे-से एकको अल्टीमेट तथा दूसरेको रेशनल विभाजन कहते है। इसमें-से अल्टीमेट विभाजन वह रसायनिक क्रिया है जिसके द्वारा चीनी मिट्टीकी सर्व धातुओंको आक्साइडके रूपमे दर्शाया जाता है। इन आक्साइडके गुणों पर विचार करने पर इन गुणोंके अनुसारही चीनी मिट्टीके गुण व अवगुण ठहराये जाते है। अल्टीमेट विभाजनमे नीचे लिखी धातुएे आक्साइडके रूपमे दिखलाई जाती है।

सिलिका	सि ओ$_2$
अल्युमिना	अल$_2$ ओ$_3$
लोहस आक्साइड	लो. ओ
लोहिक "	लो$_2$ ओ$_3$
चूना	कै. ओ
मैगनीशियम आक्साइड	मैग. ओ.
पोटाश	के$_2$ ओ
सोडा	सो$_2$ ओ.
टाईटेनियम आक्साइड	टा ओ$_2$
कारबनद्वै- आक्साइड	का ओ$_2$
+ जल	+ हा$_2$ ओ
− जल	− हा$_2$ ओ

जलनेपर वजनमे प्रत० श० कमी

ऊपर दी हुई सब धातुएे प्रति शत दर्शायी जाती हैं। इन्हे आक्सा-इडके रूपमे दिखलानेके कारण इस बातका पता ठीक-ठीक नही लगता कि चीनी मिट्टीमे कौनसी धातु किस रूपमे है। उदाहरणार्थ कारबन द्वै आक्साइडकी मात्रासे यह नहीं मालूम होता कि यह सब चूनेके कार-बोनेटके रूपमे है या मैगनीशियम कारबोनेटके रूपमें अथवा दोनों। सिलिकाकी मात्रासे-भी यह ज्ञात नही होता कि यह सब सिलिका

चीनी मिट्टी अल्युमिनियम सिलीकेट की है अथवा स्फटिक या फेल्सपार की। इसी प्रकार दूसरी आशंकाएं भी उठ खडी होती है जिनके कारण अल्टीमेट विभाजनपरही निर्भर होकर किसी चीनी मिट्टीको अच्छी या बुरी सिद्ध करना कठिन है। परन्तु इससे यह न समझ लेना चाहिये कि अल्टीमेट विभाजन बिलकुल व्यर्थ है और इसे करना न करना बराबरही है। क्योंकि इस विभाजनसे और नही तो इतना पता अवश्य लगता है कि कुल कितनी सिलिका तथा अन्य धातुएँ क्रमश. कितनी है। इससे चीनी मिट्टीके कुछ गुण ठीक नही तो बहुत अशोंमे ठीकही मालूम हो जाते है। इस विभाजनसे चीनी मिट्टीके नीचे लिखे गये गुणोंपर प्रकाश पडता है।

ऊपर कहा जा चुका है कि केवलीनकी मात्रा जितनी अधिक रहती है उतनी ही अच्छी चीनी मिट्टी रहती है। केवलीनके विभाजनसे सिलिका ४६ ३ प्र० श०, अल्युमिना ३९'८ प्र० श० और जल १३ ९ प्र० श० पाया गया है। इसलिये जिस चीनी मिट्टीके अल्टीमेट विभाजनसे सिलिका, अल्युमिना और जल इन्ही अशोंमे मिले तो वह अच्छी मिट्टी होगी। उसके और केवलीनके विभाजनमे जैसे-जैसे अन्तर होता जायगा वैसे-वैसे उसके गुण केवलीनके गुणोसे भिन्न होते जायंगे।

जिस चीनी मिट्टीमे सोडा और पोटाशकी मात्रा अधिक हो, उसे अधिक गालनीय समझना चाहिये। जिसमे लोहिक आक्साइड अधिक होती है वह चीनी मिट्टी पकाई जानेपर लाल रङ्गकी होजाती है। जिसमे लोहिक आक्साइडकी मात्रा २ प्र० श० और ३ प्र० श० के बीचमे रहती है, वह पकानेपर कुछ-कुछ लाल रङ्गकी या बादामी रङ्गकी हो जाती है। जिस चिनी मिट्टीमे लोहिक आक्साइड अधिक होती है और उसके साथ-ही-साथ चूना और अल्युमिनाकी मात्राभी अधिक हो, वह पकाई जानेपर लाल रंगकी नही होती। चूना और अल्युमिना लाल रंगको अपने रंगमे छिपा लेते हैं। पानी अधिक होनेसे पकानेपर सिकुड़न अधिक होती है।

सिलिकाकी मात्रा अधिक होनेसे चीनी मिट्टी रेतीली होती है। वह पकाई जानेपर सिकुड़तीभी कम है। उसकी गालनीयताभी कम हो जाती है। यदि चीनी मिट्टीमें क्रमिक पदार्थोंकी अधिकता हो तो मिट्टीको खराब समझना चाहिये। ये पदार्थ जलनेपर कारबन उत्पन्न करते हैं, जिनसे चीनी मिट्टीमें काले धब्बे पड जाते है। इसी प्रकार टाइटेनिया चीनी मिट्टीको गालनीय बनाता है।

अल्टीमेट विभाजन होनेपर-भी प्रायः यह देखनेमें आया है कि दो स्थानोंकी चीनी मिट्टियोंका अल्टीमेट विभाजन लगभग समान होनेपर-भी उनके भौतिक गुणोंमें अन्तर रहता है। उदाहरणार्थ रीज* की पुस्तकमें इस प्रकारकी दो चीनी मिट्टियाँ दी गई है, जिनके अल्टीमेट विभाजन समान होनेपर-भी उनके भौतिक गुण भिन्न हैं।

	नं० १		नं० २	
सिलिका	८०.३६	प्र० श०	८०.८४	प्र० श०
अल्युमिना	६.८२	,,	८.०६	,,
लौहिक आक्साइड	२.८८	,,	२.२५	,,
चूना	०.४२	,,	१.४४	,,
मैगनीशिया	०.४५	,,	०.२६	,,
सोडा	०.१६	,,	०.१०	,,
पोटाश	कुछ कण	,,	कुछ कण	,,
टाइटेनिया	०.३५	,,	०.७८	,,
जल	२.११	,,	६.००	,,

* एन, रीज, "क्लेज" १९१४, ६८।

भौतिक गुण

	नं० १	नं० २
(१) काम करनेकी दशामे लानेके-लिये पानीकी आवश्यकता	१८·७ प्र० श०	१६·८ प्र० श०
(२) औसत खिचाव शक्ति प्रति वर्ग पाउण्ड	१८८	२७५
(३) हवाई सिकुडन	४ ८ प्र० श०	८ ६ प्र० श०
(४) लचक (प्लास्टीसिटी)	अच्छी	बहुत अच्छी
(५) सूखने पर	दरारे नही पडती	पडती है
(६) सयुक्त जल निकाल लेनेपर लोहेके समान कडी होने-का तापक्रम।	१२८०° से०	११८०° से०

ऊपर दिये गये उदाहरणोंसे यह ज्ञात होता है कि अल्टीमेट विभाजन चीनी मिट्टीके भौतिक गुणोंपर बिलकुलही प्रकाश नहीं डालता। इसलिये इस विभाजनके साथ-साथ भौतिक गुणोंका-भी निर्णय करना चाहिये।

अल्टीमेट विभाजन करनेकी रीति—अल्टीमेट विभाजन करनेमे सबसे पहिले चीनी मिट्टीकी आर्द्रता जानना चाहिये। इसको जाननेके-लिये चीनी मिट्टीका थोडासा हिस्सा भली-भाति तौलकर एक ऐसे बर्तन मे रख दिया जाता है, जिसमेकी हवा गरम की जा सके। इसे 'एयर-ओवन' कहते है। यह एक प्रकारका चौकोर बर्तन होता है। इसमे ऊपर एक छिद्र होता है, जिसमे तापमापक यन्त्र लगा देते है। नीचेसे इसे गरम करते हैं। इसके भीतर दो या तीन अलमारी सरीखे खाने रहते है। इन खानोमे चीनी मिट्टी चपटे कांचके टुकडेमे रखकर रख देते है।

बर्तनका दरवाज़ा बन्दकर देनेके बाद गरम किया जाता है। जब तापक्रम ११०° से० हो जाता है। तब इस बातपर ध्यान देना चाहिये कि तापक्रम घटे न बढे नही। लगभग दो घण्टे ११०° से० ही रहे। इसके बाद चिमटीसे पकडकर कांचका टुकडा निकाला जाता है और 'डेसीकेटर' मे रखा जाता है। 'डेसीकेटर' ही-मे वह ठण्डी होती है और ठण्डी होनेपर तौल ली जाती है। पहिले और दूसरे [illegible] अन्तर मिट्टीकी आर्द्रता है।

सिलिका निकालनेकी विधि—आर्द्रता निकाली हुई मिट्टीके दूसरे भागमे-से एक ग्राम मिट्टी लेकर उसे लगभग ६ ग्राम सोडियम कारबोनेटसे भली-भांति मिलाकर प्लाटिनमके क्रुसिबिलमे रखकर और उसे ढॉककर बर्नरकी धीमी लौपर रख दिया जाता है। इस प्रकार धीरे-धीरे लगभग आध घण्टे गरम करनेके पश्चात् अधिक ताप देनेकी आवश्यकता होती है। अधिक ताप देनेपर क्रुसिबिलके भीतरका पदार्थ गलकर पानीकी तरह हो जाता है। जब यह बिलकुल पानीकी तरह हो जाय, बुलबुले आदि न रहे, तब आच अलग कर लेते है। यहापर यह बात जान लेना चाहिये कि गला हुआ पदार्थ जब ठण्डा होने पर जम जाता है, तब वह क्रूसिबिलमे चिपक जाता है और उसे निकालना कठिन होता है। इसको निकालनेके दो उपाय है, पहिला यह कि क्रुसिबिलको ठढा करनेके पहिलेही उसे बाहरसे ठढे पानीकी धारसे एकाएक ठढा करना चाहिये। ऐसा करनेसे जमा हुआ पदार्थ तडक जाता है और अक्सर निकल जाता है। दूसरा उपाय यह है कि क्रुसिबिल ठण्डा होने-पर उसमे थोड़ासा ठण्ढा पानी डालकर धीमे-धीमे चारों ओर गरम करनेपरभी जमा हुआ पदार्थ क्रुसिबिलको छोड देता है।

इस पदार्थको एक चीनी मिट्टीकी कटोरीमे निकालकर क्रुसिबिलको अच्छी तरह धोकर इस कटोरीको कांचके ढक्कनसे ढांक देते है, और इसमे लगभग २५ घ० से० मी० से लेकर ४० घ० से० मी० तक शुद्ध और कडा हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड डाल देते है। ऐसिडका उस पदार्थपर असर होतेही बुलबुले उठने लगते है, इसलिये काचके ढक्कनको हटाना न चाहिये, नही तो थोडे बहुत पदार्थके निकल जानेकी सम्भावना रहती है। हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड डालनेके पश्चात् कटोरीको 'वाटर बाथ' पर रख दिया जाता है। 'वाटर बाथ' एक प्रकार का यन्त्र होता है। एक ताबेके गोल या चौकोर बर्तनमे दो नलिया पानीके लिये लगी रहती हैं। एकसे पानी भरा जाता है और जब एक निश्चित

सतहसे ऊपर भरता है, तब दूसरी नलीसे निकल जाता है। इस कारण जब पहिली नली पानीकी कलसे जोड दी जाती है तो इस बर्तन मे किसी एक खास सतहतक हमेशाही पानी भरा करता है। इस बर्तनके नीचे जलता हुआ बर्नर और ऊपर जिस पदार्थको गरम करना हो, उसे रख देते है। पानीके उबलनेसे ऊपर रखा हुआ पदार्थ पानीकी भाफसे गरम होता रहता है। जैसे-जैसे बर्तनका पानी कम होता है, वैसे-वैसे आप-ही आप भरता जाता है। ऐसे बर्तन मे पदार्थ गरम करनेसे ये लाभ हैं—पहिला तो यह कि गरम होनेवाला पदार्थ हमेशा १००° से० के ताप-क्रमपर-ही गरम होता है और यदि सूख गया तो चिटककर उसके गिर जानेकी सम्भावना नही रहती। दूसरा यह कि इस पर बर्तन रखकर, निश्चिन्ततासे दूसरा कार्यभी किया जा सकता है। इसीके पास हमेशा खडे रहनेकी आवश्यकता नही होती।

'वाटर बाथ' पर हाइड्रोक्लोरिक ऐसिडकी कटोरी उस समयतक रखी रहना चाहिये जबतक कि सब ऐसिड उड़ न जाय। बीच-बीचमे इसे कांचकी ठोस नलीसे चलाते रहना चाहिये, ताकि उसमे पपडी न पडने पावे। यह देखा गया है कि जैसे-जैसे हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड उड़ता जाता है वैसे-वैसे कटोरीके पदार्थका रग गाढा नारंगी सा होता जाता है। बिलकुल सूख जानेपर सफेद हो जाता है। जब यह बिलकुल सूख जाय, तब इसमे दो या तीन घन सेन्टीमीटर कडा हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड डालकर कांचकी नलीसे चलाकर लगभग ४० घन से० मी० स्वच्छ पानी डालकर वाटर बाथसे उतार लेना चाहिये। बादमे खूब मिलाकर फिल्टर पेपरमे छान लेना और कटोरीको भली-भांति धोकर उसका धोवनभी फिल्टर पेपरमे डालना चाहिये और फिल्टर पेपरके पदार्थको कुनकुने पानीसे उस समयतक धोना चाहिये, जबतक उसमें-का सब हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड निकल न जाय। दस या बारह बार धोनेके बाद इसका एक बूंद लेकर, उसमे एक बूंद हल्का नाइट्रिक ऐसिड मिला कर, एक बूंद

सिलवर नाइट्रेट डालकर देखनेपर यदि सफेदी आ जाय तो समझना चाहिये कि अभी सारा हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड धुला नही है। इसे तबतक धोना चाहिये, जब तक सफ़ेदी न आये।

जो द्रव पदार्थ फिल्टर पेपरसे निकल जाता है, उसमे थोडी-बहुत विलेय सिलिका रहती है। इस कारण इस द्रव पदार्थको एक बार फिर वाटर बाथपर पहिलेके समान सुखाया जाता है और पहिलेही-के समान फिल्टर पेपरपर छानकर धोया जाता है। इस प्रकार सब सिलिका निकल आती है। द्रव्य पदार्थमे लोहा, अल्युमिनियम, चूना, मैगनीशियम आदि धातुऐ विलेय अवस्थामे रहती है। इस द्रव्य पदार्थको अलग रख दिया जाता है, ताकि ऊपर दिये हुए अवयव मालूम किये जा सके।

फिल्टर पेपरपर जो सिलिका रहती है, उसे प्लाटिनमके तुले हुए क्रुसिबिलमे रखकर धीमे-धीमे गरम किया जाता है। जब कागज़ जलकर राख हो जाता है, तब उसे ऊचे तापक्रममे ४५ मिनिटके लगभग गरम करके तथा डेसीकेटरमे ठण्डा करके तौल लिया जाता है। फिर इसे ज़रा पानीसे गीला करके लगभग आधा घन से० मी० तेजाब डालकर हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड लगभग तीन चौथाई क्रुसिबिलतक या दस या १५ घन से० मी० भर दिया जाता है। इसके बाद क्रुसिबिल गरम रेतपर रखा जाता है, ताकि उसका ऐसिड उड जाय। ऐसिड उड जानेके बाद फिर एक बार हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड डालकर उड़ाया जाता है। बादमे क्रुसिबिलको पांच मिनिट कडी आंचमे रखकर, तथा डेसीकेटरमे ठंढा करके तौला जाता है। इस प्रकार तीन तौले मालूम हो जाती है। (१) क्रुसिबिलकी तौल। (२) क्रुसिबिल सिलिका की तौल। ३ क्रुसिबिल—सिलिकाकी तौल। दूसरे तौलसे तीसरे तौलको घटाकर शुद्ध सिलिकाका तौल मालूम हो जाता है। हिसाब लगाकर इसेभी प्रतिशत दर्शाते है।

अल्युमिना निकालनेकी रीति—रखे हुए द्रव पदार्थमे अल्युमिना निकाला जाता है, इसे गरम करके धीमे-धीमे आमोनियम हाइड्रा-

आक्साइड डाला जाता है। मिश्रणको कांचकी एक ठोस नलीसे धीमे-धीमे चलाते रहना चाहिये। कुछ देरमें जैसेही एक बूदके डालतेही प्रेसीपिटेट आ जाय, वैसेही दो या तीन बूद अमोनियम हाइड्रोआक्साइड और डालकर, उसका डालना बन्द करके सारे मिश्रणको दो या तीन मिनटतक उबालकर छान लेना चाहिये। छाननेसे सब अल्युमोनियम हाइड्रोआक्साइड कागज़पर रह जाता है। द्रव पदार्थमे चूना तथा मैग-नीशियम रह जाते है। परन्तु देखा गया है कि अल्युमीनियमके साथ कुछ थोड़ा-सा चूनाभी आ जाता है। इसे निकालनेके-लिये द्रव पदार्थको अलग रखकर अल्युमिनियम हाइड्रोआक्साइडकी चुंगीके नीचे एक कांच-का बीकर रखकर हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड चुंगीमे डाल देते है। सारा अल्युमिनियम हाइड्रोआक्साइड ऐसिडमे विलेय हो जाता है। इसे गरम कर, इसमे एक बार फिर अल्युमीनियम हाइड्रोआक्साइड ऊपर दिये अनु-सार डालकर अल्युमीनियम हाइड्रोआक्साइड अलग करते है। उसे छानकर, धोकर, बिलकुल हाइड्रोक्लोरिक ऐसिडसे हीन करके, ऊपर बताये अनुसार उसकी परीक्षा करके उसे प्लाटिनमके क्रुसिबिलमे रख देते है जो हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड उड़ानेके बाद तौला गया था। इसको भी, कागज़ जलाकर राखकर देनेके बाद, खूब आंचमे गरमकर, डेसीकेटरमे ठण्ढा करके तौला जाता है और अल्युमीनियम लोहे और टाइटेनियांका संगठित तौल जाना जाता है। इसमे-से लोहा और टाइटेनियमका तौल अलग-अलग निकालकर घटानेसे इन तीनोंका वज़न अलग-अलग मालूम हो जाता है।

लोहा निकालनेकी विधि—अल्युमिना, लोहा इत्यादिकी ऊपर लिखी हुई मिश्रित प्रेसीपिटेटको पोटैशियम पाइरोसलफेटमे गलाकर हल्के तेज़ाबमे घोलकर पूरे १०० घन से० मी० वाले या २५० घन से० मी० वाले फ़्लास्कमे डालकर उसका आयतन फ्लास्कके आयतनके बराबर करके इसीमे लोहा निकाला जाता जाता है। लोहा निकालनेकी दो रीतियां

हैं। पहिली तो उसी समय घटित होती है, जब लोहेकी मात्रा दो प्र० श० से कम हो। चीनी मिट्टीमें यह बहुधा लागू होती है। दूसरी लोहेकी मात्रा अधिक होनेपर लागू होती है। लोहा पहिली विधिसे निकालने के-लिये हमे दो कॉचके "केलारी मीटर" थोड़ासा हल्का तेजाब, हल्का पोटेशियम सल्फोसाइनाइड और एक ऐसा लोहेका घोल जिसमें हमें लोहेकी मात्रा प्रति घन से० मी० मालूम होने की आवश्यकता होती है। इस प्रकारका लोहेका मिश्रण जानी हुई तौलका लोहिक अमोनियम-सलफेट लेकर १०० घन से० मी० या २५० घन से० मी० घोल दिया जाता है और उसकी मात्रा प्रतिघन से० मी० निकाल ली जाती है।

एक केलारी मीटरमे १० घन से० मी० हल्का तेजाब ५ घन से० मी० हल्का पोटेशियम सल्फोसाइनाइड और दस घन से० मी० लोहेकी वह मिश्रण जिसमे लोहे की मात्रा जानना है, डाला जाता है। केलारी मीटरमे ऊपरकी ओर एक निशान बना रहता है। इस निशानतक पानी भर दिया जाता है। इस मिश्रणका रंग हल्का नारंगी रहता है। यदि लोहे-की मात्रा अधिक हुई तो रग गाढ़ा होता है। दूसरे केलारी मीटरमे दस घन से० मी० हल्का तेजाब और पांच घन से० मी० पोटेशियम सल्फोसाइ-नाइडका मिश्रण लेकर ऊपरके निशानके कुछ नीचेतक पानी भर दिया जाता है। दोनों केलारी मीटरके मिश्रणसे ठोस कांचकी दो नलियोंसे चलाते रहना चाहिये। दूसरे केलारी मीटरमे व्यूरेटसे एक-एकबूद जानी हुई लोहेकी मात्राका मिश्रण डाला जाता है और पहिले और दूसरे केलारी मीटरके मिश्रणोंका रंग मिलाया जाता है। जब दोनोंके रंग एक हो जाते हैं, तब व्यूरेटसे पता लगाया जाता है कि कितना मिश्रण लगा। इतने मिश्रणकी दूसरे कैलारी मीटरके समान रंग लानेकी आवश्यकता होती है याने इतने मिश्रणमें उतनाही लोहा है, जितना कि दूसरे केलारी मीटर मे। व्यूरेटके मिश्रणमे प्रतिघन से० मी० लोहा मालूम है, इसलिये हिसाब लगाकर दूसरे के लोहेकी मात्रा जानी जाती है।

टाइटेनिया निकालनेकी रीति—टाइटेनिया निकालनेकी रीति-भी वही है जो कि लोहिक आक्साइड निकालने की है। इसके-लिये हमें एक मिश्रण बनाना पडता है, जिसमे हमें टाइटेनिया प्रति घन से० मी० मालूम हो। इसमें तेजाब और पोटेशियम साइनाइड के स्थानपर फासफोरिक ऐसिड और हाइड्रोजन-पर-आक्साइडकी आवश्यकता होती है। एक केलारी मीटरमे १० घन से० मी० वह मिश्रण जिसका लोहिक आक्साइड मालूम किया है, लेकर उसमे दस घन से० मी० हाइड्रोजनपर आक्साइड और ५ घन से० मी० फासफोरिक ऐसिड मिलाकर, ऊपरके निशानतक पानी भर दिया जाता है। दूसरे केलारी मीटरमे १० घन से० मी० हाइड्रोजन-पर-आक्साइड और ५ घन से० मी० ऐसिड डालकर ऊपरके चिन्हतक पानी भरकर ब्यूरेटसे बूद-बूंद प्रति घन से० मी० टाइटेनिया जाना हुआ मिश्रण डाला जाता है। इसमेभी रंगका मिलान होता है। यहभी उसी प्रकार हिसाब लगाकर मालूम किया जाता है, जैसे लोहिक आक्साइड। इन दोनोंका अलग-अलग वज़न मालूम होने-पर इन्हे अल्युमिना, लोहा और टाइटेनियाके संगठित वज़नसे घटाने-पर अल्युमिनाका वज़न मालूम हो जाता है।

चूना निकालनेकी विधि—चूना निकालनेके-लिये वह द्रव पदार्थ लिया जाता है, जिसमेसे अल्युमिना निकाला गया था। यदि इसका आयतन अधिक हो तो उबालकर कम कर लेना चाहिये। जब यह उबलता रहे, तब इसमे थोड़ा अमोनियम-हाइड्राआक्साइड डाल देना चाहिये। इतना डालना चाहिये कि अमोनियाकी ख़ुशबू इसमे आने लगे। एक दूसरे बीकरमे थोडा-सा अमोनियम आक्झालेट लेकर थोडा-सा पानी डालकर उबलता हुआ केलशियमवाले मिश्रणमे छोडकर तीन या चार मिनिट तक उबालना चाहिये। बादमे सबको लगभग ६ घंटे तक छोड़ देना चाहिये। ६ घंटेके बाद फिल्टर करके जो कुछभी फिल्टर पेपरपर आये, उसे हाइड्रोक्लोरिक ऐसिडमे घोलकर ऊपरकी भाँति एक बार फिर

प्रेसीपिटेट करना चाहिये। इस प्रेसीपिटेटको भी गरम पानीसे इतना धोना चाहिये जबतक वह हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड रहित न हो जाय। इसके पश्चात् कागजको जलाकर राख करके खूब कडी आंचमें रखना चाहिये। ठण्डा होनेपर तौलकर प्रतिशत निकालना चाहिये।

मैगनीशियम निकालनेकी विधि—बचे हुए द्रव पदार्थ को गरम करके आयतन कम होनेपर ठण्डा करके, थोडा-सा अमोनिया और थोड़ासा सोडियम-अमोनियम-फासफेट डालकर लगभग ६ घण्टेके लिये छोड देना चाहिये। ६ घण्टेके बाद छानकर क्लोराइडरहित करके जलाकर राख करके मामूली आंचपर गरमकर लेना चाहिये। बादमें डेसीकेटरमें ठण्डा करके तौल लेना चाहिये। दूसरे अवयव सीधे आक्साइडके रूपमें निकाले गये हैं। यह फासफेटके रूपमें निकाला गया है। इसलिये इस वज़नको ०.३६२१ से गुणा करके मैगनीशियम आक्साइड निकल आता है।

अलकली निकालनेकी रीति—सोडा और पोटाश—अलकली निकालनेके लिये .५ ग्राम आर्द्रता निकाली हुई चीनी मिट्टी उसे .५ ग्राम अमोनियम क्लोराइड और उसका आठ गुणा याने ४ ग्राम केलशियम (चूना) कारबोनेटमें भली-भाँति घोंटकर प्लाटिनमके क्रुसिबिलमें रखकर धीरे-धीरे गरम करते हैं, ताकि अमोनियम क्लोराइड धीमे-धीमे निकले। लगभग आध घण्टेके बाद आंच थोडी कडीकर देते है और इसी प्रकार आंच करके जब एक या डेढ घंटा हो जाता है, तब क्रुसिबिलको इस प्रकार गरम करते हैं कि उसके नीचेका एक तिहाई हिस्सा कुछ-कुछ लाल रहे। इसके लिये एक एसबेस्टसका या सिलिकाका चौकोर टुकड़ा लेते हैं। इसके बीचमें एक छेद इतना बडा रहता है कि यदि क्रुसिबिल उसमें रखा जाय तो नीचे केवल एक तिहाई ही निकले। इससे नीचेका हिस्सा लाल हो जाता है और आँच ऊपर न आ सकनेके कारण ऊपरका हिस्सा काफी ठण्डा रहता है। इस दशामें लगभग पौन घण्टा रखनेके बाद भीतरका मिश्रण कड़ा हो जाता है और क्रुसिबिलकी बाज़ू छोड देता

है और उसमें दरारें भी पड़ जाती हैं। जब यह दशा हो जाती है, तब ठण्ढा करके उसे एक चीनीकी कटोरीमे निकाल कर उबलते हुए पानीमे घोंटकर छान लेते है। इस प्रकार घोंट-घोंटकर लगभग ३०० घन से० मी० पानी मिलाया जाता है। बादमे फिल्टर कागज़ उसमेंके पदार्थके साथ फेंक दिया जाता है। छने हुए द्रव पदार्थको गरम करके, थोड़ासा अमोनिया मिलाकर उसमे अमोनियम कारबोनेट डालकर ६ घंटेके लगभग रखा रहने देते हैं। इससे चूना कारबोनेट बनकर निकल जाता है। ६ घंटे के बाद उसे छान लेते है और धोकर फिल्टर कागज़के साथ चूनेका कारबोनेट फेंक देते है। द्रव पदार्थको चीनी मिट्टीकी कटोरीमे रखकर 'वाटरबाथ' पर रख देते है, ताकि सब पानी धीमे धीमे उड जाय। पानी उड जानेपर इस कटोरीमे एक सफ़ेद पदार्थ रह जाता है। कटोरीको बर्नरसे धीमे-धीमे गरम करनेपर अमोनियम क्लोराइड उड़ जाती है। जब-तक इसका सफेद धुवां निकलता रहे, तबतक धीमे-धीमे गरम करना चाहिए। जब सफ़ेदी निकल जाती है, तब कटोरीके पदार्थमे कुछ-कुछ कालापन आ जाता है। यह कारबन है और जरा अधिक गरम करनेपर जल जाता है। जब यह सब हो जाय, तब कटोरीको ठढा करके गरम पानी उसमे डालकर रत्तीभर अमोनियम आक्जालेट, २ या ३ बूंद बेरियम क्लोराइड और थोडासा अमोनियम कारबोनेट डालकर बचा हुआ केलशियम एक बार फिर प्रेसीपिटेट किया जाता है। ६ घटे रखनेके उपरान्त इसे एक तुली हुई स्वच्छ प्लाटिनमकी कटोरीमे छानकर इस कटोरी को वाटरबाथपर रख देते है, और धीमे-धीमे सब द्रव पदार्थको उड़ा देते है। पहिलेके समान धीरे-धीरे गरम करके अमोनियम-क्लोराइड एक बार फिर निकालते है। इसे निकालनेके बाद लगभग ३ या ४ घन से० मी० हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड डाल कर एक बार फिर वाटर बाथपर रख कर उडाते है। इस बार ऐसिड उड जानेपर कटोरीकी तलीको पोंछकर उसे तौल लेते हैं।

सोडियम और पोटेशियम क्लोराइड—इसमेंसे कटोरीका वज़न घटानेसे सोडियम क्लोराइड और पोटेसियम क्लोराइडका संगठित वज़न निकल आता है। कटोरी तौलनेके बाद और संगठित क्लोराइडका वज़न निकाल लेने पर, उसमें लगभग ३ घन से० मी० पर क्लोरिक ऐसिड डाल कर, 'वाटर बाथ' पर रखकर उडाते है। उडानेके बाद फिर एक या दो घन से० मी० पर क्लोरिक ऐसिड डालकर वाटर बाथपर फिर रख देते है। जब द्रव पदार्थमे कुछ गाढ़ापन आ जाता है, तब इसे अलकोहोल और पर क्लोरिक ऐसिडके मिश्रणसे धोकर एक तुले हुऐ "गूच क्रुसिबिलमे' लेकर 'फिल्टर पपकी सहायतासे छान लेते हैं। फिर सिर्फ अलकोहोलसे धोकर 'गूच क्रुसिबिलको' एयर ओवनमे सुखा कर तौल लेते है। इस तौलसे गूचक्रुसिबिलका वज़न घटानेसे पोटेशियम क्लोरेटका वज़न मालूम हो जाता है।

पोटेशियम क्लोरेट—पोटेशियमक्लोरेटके वज़नको ०.५३८१ से गुणा करनेसे पोटेशियमक्लोराइडका वजन मालूम हो जाता है और इस वज़नको सोडियमक्लोराइड और पोटेशियम क्लोराइडके सगठित वज़नसे घटानेसे दोनों क्लोराइडका अलग-अलग वजन मालूम हो जाता है। सोडियमक्लोराइडके वज़नको ०.५३०३ से गुणा करनेसे सोडा और पोटेशियम क्लोराइडको ०.६३२० से गुणा करनेपर पोटाशकी मात्रा मालूम हो जाती है, जिसे बादमे प्रति शत निकाल लेते है।

अध्याय १४

चीनी मिट्टीका रसायनिक विभाजन

रेशनल विभाजन

रेशनल विभाजन, रेशनल विभाजन करनेकी एक विधि, और दूसरी विधि।

रेशनल विभाजन—इस विभाजनसे चीनी मिट्टीमे स्फटिक अथवा युक्त सिलिका, फेल्सपार और चीनी मिट्टीका मुख्य पदार्थ (अल्युमिनियम-सिलीकेट—अल्युमिनासिलिका २ जल) मालूम होता है। इस विभाजनसे मिट्टीके भौतिक गुणोंपर अधिक प्रकाश पडता है। स्फटिककी मात्रा कम या अधिक रहनेसे मिट्टीकी गालनीयता जानी जा सकती है। स्फटिक स्वत. अगालनीय, बिना लचकवाला और बहुत ही कम सिकुडने वाला पदार्थ है। इस कारण जिस मिट्टीमे इसका अंश कम या अधिक होगा, उसी अनुपातमे ऊपर लिखे गुण मिट्टीमे होंगे। फेल्सपार गालनीय है, और चीनी मिट्टीका मुख्य पदार्थ अथवा केवलीनाइट बहुत ही लचकदार और अगालनीय है। यह सूखनेपर बेहद सिकुड जाता है। इसी प्रकार अबरक यदि बहुतही बारीक दशामे हो तो वह गालनीयता बढ़ा देता है। इस प्रकार जब चीनी मिट्टीका विभाजन अलग-अलग धातुओंमे हो जाता है, तब यह विभाजन कुछ उपयोगी सिद्ध होता है। परन्तु इस विभाजनके करनेकी विधिसे यह मालूम होगा कि यह प्रायः हिसाबी विभाजनके ही है और इसके बिलकुल ठीक होनेमे हमेशा सन्देहही रह जाता है। इस कारण इस विभाजनके उपयोगी होनेकी आशा रहते हुऐभी इसका अत्यधिक उपयोग नही हो सका है, और अल्टीमेट विभाजन उतना उपयोगी न होते हुएभी प्रचलित है।

रेशनल विभाजनकी उपयोगिता नीचेके उदाहरणसे सिद्ध होगी। चीनी मिट्टीके काम करने वालेके पास एक प्रकारकी चीनी मिट्टी है। इस चीनी मिट्टीका रेशनल विभाजन इस प्रकार है:

मुख्य धातु	६७ ८२ प्र० श०
स्फटिक	३०'९३"
फेल्सपार	१'२५ "

यदि इस मिट्टीके १०० भागोंमे ५० भाग फेल्सपार मिला दिया जाय तो मिश्रणका संगठन इस प्रकार हो जाता है.

मुख्य धातु	४५'२१ प्र० श०
स्फटिक	२०'६२ "
फेल्सपार	३४'१७ "

इस मिश्रणको काममे लाया गया, किन्तु काम करते करते मिट्टी चुक गई और उस प्रकारकी मिट्टी एकाएक मिलभी नही सकती। उस काम करने वालेके पास एक दूसरी मिट्टी है, जिसका रेशनल विभाजन नीचे दिये अनुसार है। वह इस मिट्टीको काममे लाना चाहता है .—

मुख्य धातु	६६ ३३	प्र० श०
स्फटिक	१५ ६१	,,
फेल्सपार	१८'६१	,,

यदि वह इस मिट्टीके भी १०० भागमे ५० भाग फेल्सपार डालता है, जैसा वह पहिली मिट्टीमे किया करता था तो इस मिश्रणका संगठन इस प्रकार हो जाता है .—

मुख्य धातु	४४'२२	प्र० श०
स्फटिक	१०'४१	,,
फेल्सपार	४५ ९८	,,

इस मिश्रणका मिलान पिछली मिट्टी वाले मिश्रणसे करनेसे यह बात सरलतासे मालूमहो जायगीकि इस मिश्रणमे फेल्सपार लगभग १२०

प्र० श० अधिक होनेके कारण इसकी गालनीयता अधिक हो जायगी और साथ-ही-साथ स्फटिकभी लगभग १० प्र० श० कम हो जानेसे सिकुड़नभी बढ जायगी। इस कारण यदि वह मनुष्य बिना सोचे समझे इस मिट्टीको-भी पहिली मिट्टीके समानही काममे लाता है तो उसे नुकसान होगा। उसे चाहियेकि इस मिट्टीमे इतना फेल्सपार मिलाये जिससे मिश्रण पहिले मिश्रणके समान हो जाय।

रेशनल विभाजन करनेकी यों तो कई रीतियां है पर प्रायः सभीमे कुछ न-कुछ दोप है। फिर भी यहाँ कुछ का वर्णन किया जाता है।

चीनी मिट्टीका रेशनल विभाजन करनेकी एक विधि—तीन ग्राम वजनकी सुखाई हुई चीनी मिट्टी चीनी मिट्टी की कटोरीमे लेकर २५ घन से० मी० कडे तेजाबमे मिलाकर ६ घंटेसे लेकर ८ घण्टे तक गरमकी जाती है। ऐसा-करनेसे तेजाब धीरेधीरे उड़ता है। ६ घंटेके बाद जब तेजाबकी सफेद भाफ निकलने लगती है, तब कटोरी ठंडी होनेके लिये रख दी जाती है। ठडी होनेपर गरम पानी मिलाकर कटोरीके पदार्थको अच्छी तरह घोला जाता है, और कुछ देरतक चुपचाप रख दिया जाता है, ताकि भारी पदार्थ नीचे बैठ जाय। जब स्वच्छ द्रव पदार्थ ऊपर रह जाता है, तब इसे धीरे-धीरे निकाल लेते हैं। इस प्रकार दो बार और किया जाता है। बादमे कटोरीमे जो कुछ बच जाता है, उसे २५ घन से० मी० ५ प्र० श० कास्टिक सोडा और ५ प्र० श० सोडियम कारबोनेटके मिश्रणके साथ ५ मिनट तक गरम किया जाता है। बादमें पानी मिलाकर इसेभी ऊपर लिखे अनुसार धीरे-धीरे निकालकर पहिलेवाले द्रव पदार्थमे मिला दिया जाता है। कटोरीमें जो कुछभी बच जाता है, उसमें १० घन० से० मी० कडा हाइड्रोक्लोरिक एसिड डालकर लगभग ५ मिनिट तक उबाला जाता है। उबालकर द्रव पदार्थ धीरे-धीरे निकालकर पहिले वाले द्रव पदार्थमे मिला दिया जाता है। एक बार फिर यही क्रियाकी जाती है। इसके बाद एक बार ऊपर

बताये गये कास्टिक सोडा और सोडियम कारबोनेटके मिश्रण और एक बार हाइड्रोक्लोरिक ऐसिडके साथ उबालकर फिल्टर पेपरपर छान लिया जाता है। जो कुछ अविलेय पदार्थ फिल्टर कागज़पर रह जाता है, उसे जलाकर राख करके तौल लिया जाता है। यह स्फटिक, फेल्सपार और अबरकका संगठित वज़न माना गया है। इसमें हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड मिलाकर सिलिका उडा देनेसे और शेषमें अल्युमिना निकालकर फैल्सपार हिसाब लगाकर निकाला जाता है। जितनी सिलिका अल्युमिनासे मिल सके उसे मिलाकर फैल्सपार और जो बाकी बचे वह युक्त सिलिका अथवा स्फटिक ठहराई जाती है। स्फटिक और फैल्सपार ठहरानेके बाद जो कुछभी १०० मे-से बचे, वह ऐसिड तथा अलकलीमे विलेय चीनी मिट्टीका मुख्य पदार्थ समझा जाता है और इस प्रकार जोड पूराकर दिया जाता है। यदि चीनी मिट्टीमे अबरककी मात्रा अधिक है तो फैल्सपारका हिसाब नही लगाया जाता, परन्तु उसके स्थानपर अबरकका हिसाब लगाया जाता है।

रेशनल विभाजनकी दूसरी विधि—एक ग्राम आर्द्रता निकाली हुई चीनी मिट्टी ठण्डे हाइड्रोक्लोरिक ऐसिडमे मिलाकर कुछ देरतक छोड दी जाती है। यह हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड कडा नही होता परन्तु इसमे १ः १ के अनुपातमे पानी मिला रहता है। इस चीनी मिट्टीको ऐसे ऐसिडमे मिलानेका अभिप्राय यह है कि कारबोनेट और सलफैट आदि जो कुछभी हो वे निकल जायँ। अविलेय पदार्थ कुछ देरके पश्चात् फिल्टर कागजसे छानकर, धोकर सुखा लिया जाता है। वजनमे जो कमती होती है, वह विलेय पदार्थोंके निकल जानेसे है। इसलिये विलेय पदार्थका वज़न तौलने पर मालूम हो जाता है। जो कुछभी वज़नमे कमी जलानेपर होती है, वह अविलेय पदार्थ को कडी आंचमे रखकर, ठंडा होनेके बाद तौलनेपर निकाल ली जाती है। इतना करने-पर जो कुछ बच जाता है उसे बिजलीकी भट्ठीमे लगभग ७००° से० के

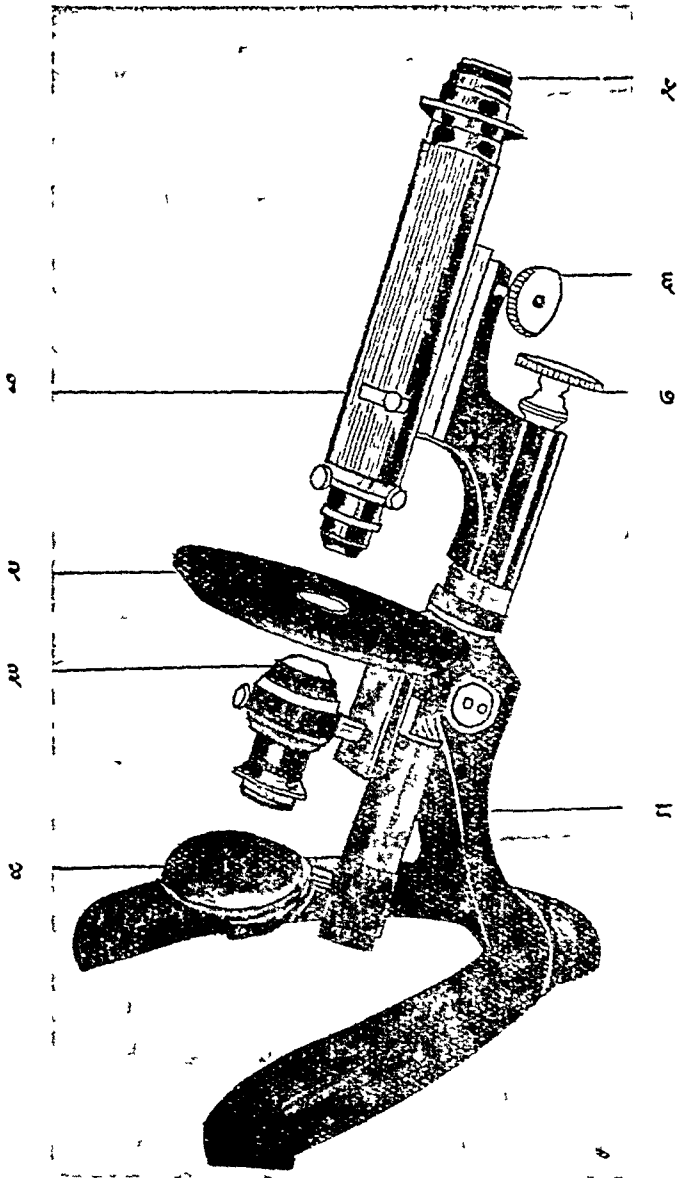
तापक्रमपर कई घन्टेतक गरम किया जाता है। इसका अभिप्राय यह है कि चीनी मिट्टी इस तापक्रमपर अपने भिन्न-भिन्न अवयवोंमें विभक्त हो जाय। भट्ठीसे निकालनेपर इस पदार्थको १ : १ के अनुपातसे जल और हाइड्रोक्लोरिक ऐसिडके लगभग १५० घन से० मी० मिश्रण-के साथ ३ घन्टेतक उबाला जाता है। इस बारभी बचे हुए जो कुछभी अविलेय पदार्थ है, वे इस मिश्रणमे घुल जाते है और अविलेय पदार्थ नीचे बैठ जाते है। इस अविलेय पदार्थको छानकर अलगकर लिया जाता है व धोकर, जलाकर तौल लिया जाता है। इस बचे हुए पदार्थमे सिलिका, और अल्युमिना अल्टीमेट विभाजनकी विधिसे मालूम किया जाता है। इस प्रकार कुल सिलिकामे-से इस अल्युमिनासे मिल सकने वाली सिलिका निकालकर फेल्सपारके अंशका हिसाब लगाया जाता है। शेप सिलिका स्फटिक अथवा मुक्त सिलिका ठहराई जाती है। इसी विधिसे अलकलीभी मालूमकी जाती है और अलकलीके अनुपातसे अल्युमिना और सिलिका निकालकर फेल्सपार बनाया जाता है। शेप अल्युमिनाके अनुपातसे बची हुई सिलिकामे-से सिलिका लेकर चीनी-मिट्टीका हिसाब लगाया जाता है। शेप सिलिका स्फटिक अथवा मुक्त सिलिका ठहराई जाती है। यदि चीनीमिट्टी अबरकी हुई तो फेल्सपारके स्थानपर अबरकका हिसाब लगाया जाता है।

अल्टीमेट तथा रेशनल विभाजनकी जो विधियां यहां दी गई हैं वे आम तौरपर काममे लाई जाती है। कामकरनेवालोंको चाहिये कि इस विषयकी बडी और उत्तम पुस्तकोंपर निर्भर रहे।

अध्याय १५

चीनीमिट्टीका धातु सम्बन्धी विभाजन

धातु सम्बन्धी विभाजन, सूक्ष्मदर्शक यंत्र सेकशन बनानेकी विधि, सूक्ष्मदर्शकयंत्रसे धातुओंकी परीक्षा करनेकी विधि. रूप, रंग, क्लीव्हेज, रिफ्रेक्टिव्ह इनडेक्स, वैक्स टेस्ट, पिल्योक्रोइज़म, पोलराईजेशन रंग, अलोप होना।

धातु सम्बन्धी विभाजन—ऊपर दिये गये विभाजनोंमें यह देखा गया है कि चाहे और जो कुछभी हो चीनी मिट्टीमें मिश्रित धातुओंका पता बिलकुल नही लगता। अल्टीमेट विभाजनमें तो यह अधिक कठिन है ही, पर रेशनल विभाजनमें-भी केवल कुछ विशेष धातुओंमें ही विभाजन किया जाता है । इसलिये इन दोनों विभाजनोंपर अधिक निर्भर होना एक प्रकारसे ठीक नही होता। यह देखा गया है कि फेल्सपार अथवा अबरकका अंश अविलेय पदार्थके अल्युमिनासे हिसाब लगाकर जाना जाता है। अबरकी मिट्टीमें अबरक और दूसरी मिट्टियोंमें फेल्सपारका हिसाब लगाया जाता है। परन्तु यह बात ध्यान देने योग्य है कि फेल्सपार और अबरक ये दोनों अपने रसायनिक तथा भौतिक गुणोंमें भिन्न-भिन्न है। यदि फेल्सपार गालनीय है तो अबरक अगालनीय। इस कारण इन दोनों का थोडासा-भी अंश रहनेपर गुणोंमें अधिक अन्तर होनेकी सम्भावना है। और यही कारण है कि चीनी मिट्टीमें प्रत्येक धातुकी मात्रा जानने की आवश्यकता है। एक दूसरा उदाहरणभी लिया जा सकता है। अल्युमिना और सिलिकाको केवल फेल्सपार और अबरकमें विभाजित किया जाता है। परन्तु ऐसे कई अल्युमिनो सिलीकेट है जो कि चीनी-मिट्टीमें प्रायः पाये जाते हैं। इनपर कुछभी ध्यान नही दिया जाता।

चित्र न० ११—खनिज सम्बन्धी विशेष सूक्ष्मदर्शक यंत्र ।

१ पोलाराइज़र, २ स्लाईड रखनेका स्थान; ३ अनालाइज़र, ४ शीशा ।

५ लोचक, ६ स्थूलफोकस घडी, ७ सूक्ष्मफोकस घंडी: ८ स्टैंड ।

सेकशन बनानेकी विधि—सेकशन बनाना विशेषज्ञका काम है। सक्षेपमे यहां दिया जाता है। चीनी मिट्टीके एक छोटे, चौरस तथा पतले टुकडे को "कैनाडा वाल्सम" नामक एक रसायनिक द्रव पदार्थमे लगभग एक या दो घंएटे धीरे-धीरे उबाला जाता है। ऐसा करनेसे यह द्रव पदार्थ चीनी मिट्टीके छिद्रोंमे घुस जाता है और सूखनेपर कणोंको खूब चिपका देता है जिसके कारण चीनी मिट्टी खूब कडी हो जाती है। इसके बाद उसे एक लोहेके तवेपर कडी बालूके साथ धीमे-धीमे घिसा जाता है। उस टुकडे को घिस-घिसकर पतला किया जाता है। जब यह काफी पतलाहो जाता है और उगलियोंसे पकडनेमे-भी कठिनता होने लगती है तब उसे लोहेके तवेपर से उठाकर कांचके तख्तेपर महीन बालूके साथ घिसते है। यहापर इसकी दोनों सतहे खूब चिकनी तथा समतल हो जाती है। तब इसे एक मोटे कांचके टुकडेपर कैनाडावाल्समसे चिपका देते है, जिससे उसे पकडनेमे सहूलियतहो जाती है। इसके बाद उसे काचके तख्तेपर खूब महीन बालूके साथ धीरे-धीरे घिसते है। घिसकर इतना पतलाकर लेते है कि वह पर्याप्त मात्रामे पारदर्शक हो जाय। जब यह दशा हो जाती है, तब उसे गरम करके कांचके टुकड़े परसे हटाकर, सावधानीके साथ एक स्वच्छ तथा पतले कांचके टुकडेपर कैनाडाबालसमसे चिपका देते है और ऊपर एक खूब पतला कांचका टुकडा रख देते हैं। सूखनेपर यहभी चिपक जाता है। और धातुके टूटनेका डर कमहो जाता है। बादमे स्प्रिट और सोडासे साफकर लिया जाता है। लेबिल आदि लगाकर सेकशन काम योग्य हो जाती है।

सूक्ष्मदर्शक यत्रसे धातुओंकी परीक्षा करनेकी विधि—इस सेकशनको सूक्ष्मदर्शक यंत्रके तवेके ऊपर रखकर नीचेके शीशेको घुमा फिराकर प्रकाशकी किरणे इसपर केन्द्रितकी जाती हैं। आइपीसको-भी ऊपर नीचे उठाकर उस स्थानपर ले आया जाता है कि धातुओंके कण साफ तथा बडे दिखाई पडने लगे। भिन्न-भिन्न धातुओंके भिन्न-भिन्न

गुण होते है और इन गुणोंमे अन्तर होनेके कारण वे सरलतासे पहि-चानी जा सकती है। इस अन्तरका क्या कारण है यह इस विषयकी किसीभी वैज्ञानिक पुस्तकमे देखा जा सकता है। विस्तारसे उन सब बातोंका वर्णन इस पुस्तकमे नही दिया गया है। किन्तु जिन जिन गुणोंकी परीक्षाकी जाती है, उन्हे संक्षेपमे यहां दिया जाता है।

सेकशन को पहिले साधारण प्रकाशमे देखते हैं। देखते समय अना-लाइज़र और पोलाराइज़र दोनों अलगकर दिये जाते है। इस प्रकाशमे धातुका रूप, रग "क्लीव्हेज" और "रिफ्रेक्टिव्ह इनडेक्स" देखते है। रंग और रूप देखनेमे किसी प्रकारकी कठिनाई नही होती। कुछ धातुओंमे यह देखा जाता है कि उसे फोडने अथवा तोडनेसे वह हमेशा एक प्रकारसे ही टूटती है। उदाहरणार्थ अबरक जबभी तोडा जायगा पतले-पतले परतोंमे टूटेगा। इसी प्रकार कैलसाइट धातुभी छोटे-छोटे चौकोर टुकडोंमे-ही टूटती है। इस प्रकारकी धातुओंमे उनके टूटनेके स्थानपर अति महीन रेखाएँ-सी दिखाई पडती हैं। कुछ धातुओंमे ये रेखाऐ एक दिशामे, कुछमे दोमे और कुछमे तीन दिशाओंमे दिखलाई पडती हैं। ये "क्लीव्हेज" की रेखाएँ है। इनमे और धातुके कणोंमे घनिष्ट सम्बन्ध रहता है। सूक्ष्मदर्शक-यंत्रसे देखनेपर ये साफ़ तौरसे दिखलाई पडती है। इन्हेही "क्लीव्हेज" कहते है।

कोई धातु हवासे कितनी घनी है इस अनुपात को "रिफ्रेक्टिव्ह इनडेक्स" कहते है। धातुकी परीक्षामे यह कनैडाबालसम और धातुकी सघनताका अनुपात माना जाता है। इसे जाननेके लिये श्री बैक्सकी बताई परीक्षा काममे लाई जाती है। यह उन्हीके नामसे "बैक्स टेस्ट" कहलाती है। इस परीक्षामे धातु को सूक्ष्मदर्शक यत्रपर केन्द्रीभूत कर लेनेके बाद जब आईपीस धीरे-धीरे ऊपर या नीचे किया जाता है तब प्रकाशका एक गोलाकार चक्र सा धातुके किनारोंकी ओर सिकुडता अथवा फैलता-सा दिखलाई पडता है। यह क्रिया शक्ति शाली लेन्ससे देखनेपर ख़ूब अच्छी तरह दिखलाई पडती है।

बैक्स टेस्ट—आईपीसके ऊपर उठानेसे यदि प्रकाशका चक्र धातुके किनारोंकी ओर सिकुडता हुआ दिखाई पडे तो समझना चाहिये कि धातु कैनाडाबालसमसे घनी है और उसका रेफ्रेक्टिव्ह इनडेक्स अधिक है। यदि आईपीस ऊपर उठानेसे प्रकाशका चक्र फैलता दिखाई पडे तो समझना चाहिये कि रेफ्रेक्टिव्ह इनडेक्स कम है। आईपीसको नीचे करनेसे ठीक इसका उलटा नज़र आयेगा। अधिक रिफ्रेक्टिव्ह इनडेक्स वाली धातुमे प्रकाशका चक्र फैलेगा और कम वालीमे सिकुड़ेगा।

इन चारों गुणोंकी परीक्षा कर लेनेके बाद धातुकी परीक्षा 'पोलाराइज़्ड' प्रकाशमे करते है। इस प्रकारके प्रकाशका अर्थ यह है कि प्रकाशकी किरणे धातुमे-से केवल एकही दिशामे पार करे। इसलिये यह प्रकाश साधारण प्रकाशसे, जिसमे किरणे सब दिशाओंमे फैलती है, भिन्न है। पोलाराइज़र लगानेपर और जिस तवेपर सेकशन रखी रहती है, उसे धीमे-धीमे गोल घुमानेपर किसी-किसी धातुका रंग हर ९०° अशके घुमावपर बदलता है—हलका होता है और गाढा होता है। इसे "प्लियोक्रोइजम" कहते है। इसका कारण प्रकाशका पोलाराइज़्ड होना है। यह रंगरहित धातुओं और क्यूबिक वर्गमे मणिरूप होनेवाली धातुओंमे नहीं दिखलाई पडता।

इस गुणकी भी परीक्षा कर लेनेके बाद ऊपरका अनालाइज़रभी लगा देते है। ये नीचे और ऊपरके पोलाराइज़र और अनालाइज़र इस प्रकारसे बनाये जाते है कि जब दोनों लगा दिये जांय तब इन दोनोंमे-से पार करनेवाले प्रकाशकी दिशा एक दूसरेसे ९०° अंशका कोण बनाये। इसलिये जब प्रकाश एक "निकल" से पार होकर दूसरेको पार करता है तब इसकी दिशा दूसरीही होनेके कारण नहीं पार कर सकता। फल स्वरूप आईपीससे अंधकार दिखाई पडता है। परन्तु इन दोनोंके बीचमे कोई ऐसे पदार्थके आ जानेसे जिससे पार करनेवाले प्रकाशकी दशामे अन्तर पड जाये तो प्रकाश दिखाई पडता है। इस प्रकाशकी और साधा-

रण सफेद प्रकाशकी दशा भिन्न होनेके कारण आईपीससे सफेद रंग नज़र न आकर भिन्न भिन्न रंग दिखाई पडते है। ये रंग धातुके ऊपर निर्भर रहते है। इस प्रकार दो तरहकी धातुएं होती है। पहिली तो वे जो पोलाराइज्ड प्रकाशमे बिलकुल अन्तर न उत्पन्न करे और दूसरी वे जो करे। जो अन्तर उत्पन्न नही करती उनमेसे प्रकाश साधारण प्रकाशकी ही तरह पार करता है और तवेका पुरा चक्कर घूम जानेपर-भी अधकारही दिखलाई पडता है याने इस प्रकारकी धातुएं काली नजर आती है। ऐसी धातुओंको "आईसोट्रापिक" कहते है। जो धातुए अन्तर उत्पन्न-करती है हमेशा काली नज़र नही आती। तवेका पूरा चक्कर लगानेपर चार बार ऐसी दशा आती है जब धातु काली हो जाती है। इस दशा को "एक्सटिकशन" अथवा अलोपी दशा कहते है। जब आईपीसमे लगे तारोंसे समान्तर अवस्थामे धातु अलोप हो तो खडा एक्सटिंकशन समझना चाहिये, और यदि इनके बीचमे हो तो आड़ा। इन चारों दशाओंको छोडकर, इस प्रकारकी धातुएं, दोनों "निकल" लगे रहनेपर, एक अथवा कई रंगोमे दिखाई पडती है। इन रंगोंको "पोलराइज्ड" रंग कहते हैं।

अध्याय १६

चीनी मिट्टीकी भिन्न भिन्न धातुओंके सूक्ष्मदर्शक यंत्र द्वारा दिखाई पड़नेवाले गुण

परीक्षा करनेकी विधि, भिन्न-भिन्न धातुएँ, स्फटिक, फैल्सपार, सफेद अबरक, कत्था रंगी अबरक, हार्नब्लेण्ड, गारनेट, टुरमालीन, कैलसाईट, डोलोमाईट, ग्लाकोफेन, केवलीन; मैगनेटाईट, हैमेटाईट।

परीक्षा करने की विधि—सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे धातुओंकी परीक्षा नीचे दिये अनुसार की जाती है।

१. साधारण प्रकाशमे परीक्षा .

 १ रूप

 २ रंग

 ३ क्लीव्हेज

 ४ रिफ्रेक्टिव्ह इनडैक्स

२. नीचेका पोलाराइज़र लगाकर :

 १ प्लियोक्रोइज़म

३. ऊपरका भी अनालाइज़र लगा कर :

 १ धातु आईसोट्रापिक है या नहीं।

 यदि नहीं है तो :

 २ एक्सटिंक्शन अथवा अलोप होना।

 ३ पोलाराईज़ेशन रंग।

ऊपर दी गई रीतिके अनुसार परीक्षा करनेपर नीचे दी हुई धातुओं मे दी गई विशेषताएँ सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे दिखाई पडती है और इन्हींके कारण वे दूसरी धतुओंके बीचमें-भी भली-भाँति पहिचानी जा सकती हैं।

चीनी मिट्टीकी भिन्न-भिन्न धातुए तथा उनके गुण—

स्फटिक :

रग . रग रहित ।

रूप . यह किसी विशेप रूपमे नही रहता परन्तु कभी कभी षटकोण कणोंमे दिखाई पडता है ।

क्लीव्हेज बिलकुल नही ।

रि० इ० . १ ५५, कैनाडाबालसमसे थोडाही अधिक ।

प्लियोक्रोइज़्म . बिलकुल नहीं ।

अलोप होना कभी सीधा, कभी आडा ।

पोलाराइजेशन रग . हल्के नीले ।

इसका एक विशेप रूप आइसोट्रापिक-भी होता है । चीनी मिट्टीमे यह प्राय कुछ परिवर्तित दशामे पाया जाता है । इसलिये कोई-कोई कण बिलकुल स्वच्छ न दिखाई पडकर कुछ मटमैलेसे दिखते है ।

फेल्सपार '

रग . रग रहित

रूप . यह कभी चौकोर कभी षटकोण और कभी लम्बे कणों मे पाया जाता है । कभी-कभी कोईभी रूप नही मिलता ।

क्लीव्हेज बहुत अच्छी । एक दिशामे अवश्य दिखाई देती है परन्तु किसी-किसी कणमे दो दिशामे नज़र आती है ।

रि० इ० . १ ५२, कैनाडाबालसमसे थोडा कम ।

प्लियोक्रोइज़्म . बिलकुल नही ।

एक्सटिंकशन . प्राय. आडा ।

पोलराइजेशन रग . हल्के नीले, सफेद तथा हल्के पीले । यह प्रायः परिवर्तित दशामे मिलता है और परिवर्तित होकर केवलीन बनता है । इस कारण स्वच्छ कण कम मिलते है । जब फेल्सपार सोडा-चूना वर्गका

होता है तब इसमे जुडिया मणि होनेके कारण दोनों "निकल" लगानेपर सफेद और काली लकीरें, मोटी अथवा पतली, दिखाई पडती है।

सफेद अवरक (मस्कोवाइट):

रग . रग रहित।

रूप : कोई विशेष नही।

क्लीव्हेज : एक दिशामे।

रि० इ० : १'४८, कैनाडाबालसमसे थोड़ा अधिक।

पिल्योक्रोइज़्म : कुछ नहीं।

एक्सटिकशन : सीधा।

पोलराईज़ेशन रग . चमकीला गुलाबी तथा हरा।

कत्था रगी अबरक :

रग : कत्था रग हल्का।

रूप : कोई विशेप नही।

क्लीव्हेज : एक दिशामे।

रि० इ० : कैनाडाबालसमसे थोडा अधिक।

पिलयोक्राइजम : खूब अच्छा। हल्के कत्था रंगसे गाढ़ा।

एक्सटिंकशन : आड़ा।

पोलराइजेशन रंग : कत्था रंग।

यह अबरक प्रायः द्वैतीयिक चट्टानोंमे परिवर्तित दशामे मिला करता है। इसका परिवर्तन क्लोराइट नामकी धातुमे होता है। यह देखनेमे हरे रंगकी होती है।

हार्नब्लेण्ड :

रंग : हरा

रूप : कोई विशेप नही परन्तु कोई सेक्शनमे षठकोणी कण भी दिखते है।

क्लीव्हेज : कभी एक और कभी दो दिशाओंमे।

रि० इ० १ ६५ कैनाडाबालसमसे अधिक ।

पिल्योक्रोइज़्म : खूब अच्छा । हल्के हरे रगसे गाढा हरा रंग ।

एक्सटिंकशन : प्राय आडा । कभी-कभी सीधा ।

पोलराइज़ेशन रग : गाढा हरा ।

गारनेट :

रंग : हल्का गुलाबी । कभी-कभी रंग रहित ।

रूप बहुधा गोलाकार ।

क्लीव्हेज : प्राय' दिखती नही है । परन्तु दरारें भली-भाति दिखाई पडती है ।

रि० इ० : १'८ के लगभग । कैनाडाबालसमसे अधिक ।

पिल्योक्रोइज़्म : बिलकुल नही ।

आइसोट्रापिक ।

टुरमालीन ·

रंग—प्राय. खाकी, कभी हरा, कभी पीला ।

रूप—लम्बे कण ।

क्लीव्हेज—बिलकुल नही ।

रि० इ०: १'६२, कैनाडाबालसम से अधिक ।

पिल्योक्रोइजमः प्राय. नजर आता है ।

एक्सटिंकशन. सीधा ।

पोलराइजेशन रग. ये रग कभी-कभी दिखलाई देते है । कभी-कभी आईसोट्रापिक ।

कैलसाईट :

रंग. रंग रहित ।

रूपः विशेष नहीं ।

क्लीव्हेजः अच्छी । एक, दो या तीनों दिशाओंमे ।

रि० इ०: १-१७ । कैनाडाबालसमसे कुछ अधिक ।

पिल्योक्रोइज़्मः नहीं।

पोलराइज़ेशन रंगः हल्के गुलाबी, पीले और हरे।

नीचे का पोलराइज़र घुमानेसे जगमगाहट नज़र आती है। यह जगमगाहट इसका विशेष गुण है।

डोलोमाट :

रंगः रंग रहित ,

रूपः कभी-कभी चौकोर।

क्लीव्हेजः अच्छी।

रि० इ०: कैनाडाबालसमसे थोडा अधिक।

पिल्योक्रोइज़्मः नहीं।

पोलराइज़ेशन रंगः हल्के हरे, पीले तथा गुलाबी।

ग्लाकोफेन :

रंगः नीला या नीला काला।

रूपः कोई विशेष नहीं।

क्लीव्हेजः अच्छी।

रि० इ०: कैनाडा बालसमसे अधिक।

पिल्योक्रोइज़्मः खूब अच्छा। नीला, ऊदा, पीला, हरा आदि।

एक्सटिंक्शनः आड़ा।

पोलराइज़ेशन रंगः पीला।

केवलीन :

रंगः सफ़ेद, भूरा और कभी पीला।

रूपः छोटे-छोटे परतोंमें गुच्छेके रूपमें।

क्लीव्हेजः एक दिशामें।

रि० इ०: कैनाडा बालसमसे थोडा अधिक।

पिल्योक्रोइज़्मः कुछ नहीं।

एक्सटिंक्शनः सीधा।

पोलराइज़ेशन रंगः पीला अथवा मटमैला।

मैगनेटाइटका रूप प्राय. छोटे-छोटे कणों के सदृश्य रहता है। रंग मे यह धातु काली रहती है। बहुतही घनी होनेके कारण यह पारदर्शक नहीं होती। यह, चाहे साधारण प्रकाशमें हो चाहे पोलराइज्ड प्रकाश मे, हमेशा काली ही नज़र आती है।

हैमाटाइट :

यह लाल रंग की धातु है और पारदर्शक न होनेपर लाल नज़र आती है। यह लाइमोनाइट मे परिवर्तित हो जाती है। लाइमोनाइट पीली दिखती है।

अध्याय १७

धातु सम्बन्धी विभाजन करने की विधि।

पहली विधि, दूसरी विधि

सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे धातु सम्बन्धी विभाजन करने की विधि—ऊपर दी गई धातुओंको सूक्ष्मदर्शक यंत्रकी सहायतासे पहिचाननेका अभ्यास हो जानेसे धातु सम्बन्धी विभाजन बडीही सरलतासे किया जा सकता है। इस विभाजनके करनेमे एक सूक्ष्मदर्शक यंत्र और एक "माइक्रोमीट्रिक स्केल" की आवश्यकता होती है। यह माइक्रोमीट्रिक स्केल एक यंत्र है, जिसमे सेक्शन लगानेकी जगह बनी रहती है। यह जगह एक लोहेके पत्तेमे बनी रहती है। इस पत्तेके दोनों तरफ दो बडे-बडे पेच लगे रहते है जो यथा अवसर आगे पीछे घुमाये जा सकते है और जिनके आगे पीछे घुमानेसे सेक्शन-भी आगे-पीछे घूमती है। इन दोनों पेचोंकी मूठपर निशान बने रहते हैं, जिनके द्वारा सेक्शनका सरकना जाना जाता है। एक पूरा चक्कर लगानेसे सेक्शन ० ०१ इंच या इसी प्रकार कुछ सरकती है। मूठके पासही एक और स्केल बना रहता है। इन दोनोंकी सहायतासे सेक्शन कितनी सरकी है यह भली भॉति जान लिया जाता है। विभाजन करते समय सेक्शन इसमे चढाकर इस यत्रको सूक्ष्मदर्शक यन्त्रके तवेपर रखकर पेचसे कस देते है। आरम्भ-मे दोनों मूठके निशान पढकर उनके स्थान अलग-अलग लिख लिये जाते है। पहिले स्फटिकका अंश निकाला जाता है। आईपीससे देखनेपर मानलो स्फटिकके सिवाय दूसरी धातु नज़र आती है। अब बाये हाथका पेच धीरे-धीरे घुमाया जाता है और सेक्शन बाये हाथकी ओर सरकती हैं। ज्योंही स्फटिकका कण आया और आईपीसका तार उसकी सीमापर लगा त्योंही बाये हाथका पेच घुमाना बन्द करके दाहिने हाथका पेंच घुमाना आरम्भ किया जाता है। सेक्शन पहिलेकी भॉति बायेही हाथकी ओर

सरकती है। ज्योंही आईपीसका तार स्फटिकके कणको पार करके उसकी दूसरी सीमापर लगता है वैसेही दाहिने हाथका पेंच घुमाना बन्द करके फिर बाये हाथका पेच घुमाकर सेक्शन धीरे-धीरे बायेंही हाथकी ओर सरकाई जाती है। इसी प्रकार स्फटिकका कण आनेपर दाहिने हाथका और उसके खतम होनेपर बाये हाथका पेच घुमाया जाता है जब तक सेक्शन ख़तम न होजाय। सेक्शनके समाप्त होनेपर दाहिने हाथका पेच कुल कितना घूमा और बाये हाथका कितना स्केल पढकर मालूम किया जाता है। इससे स्फटिकके कणोंकी लम्बाई तथा दूसरी सब धातुओं-के कणोंकी लम्बाई मालूम हो जाती है। परन्तु अभी इन कणोंकी लम्बाई सेक्शनमे केवल एकही पातिमे मालूम हुई है। इसलिये सेक्शनको थोडा-सा हाथसे सरका देते है ताकि इसबार पेचोंके घुमानेसे दूसरी पॉतिके स्फटिक तथा दूसरी धातुके कण नजर आवे। इसबार फिर पहिलेकी भॉति मूठके तथा स्केलके निशान पढकर पेच घुमाये जाते हैं और पहिलेकी भॉति फिर स्फटिक तथा दूसरी सब धातुओंके कणोंकी लम्बाई मालूम की जाती है। इस प्रकार कमसे-कम दस पक्तियोंके कण नापे जाते है, इन सबोंको जोडकर स्फटिककी दूसरी धातुओं की प्रतिशत मात्रा औसतया मालूम हो जाती है। इसी प्रकार फेल्सपार और दूसरी धातुएं, केवलीन तथा दूसरी धातुएं, अबरक तथा दूसरी धातुएं, आदि सबकी प्रतिशत मात्रा जानी जाती है।

इसी प्रकारके विभाजन करनेकी एक और भी रीति है।

दूसरी विधि—एक विशेष प्रकारके आईपीसमे चौखाने बने रहते हैं। इस आईपीसको सूक्ष्मदर्शक यंत्रमे लगाकर देखनेसे सारी सेक्शन इन छोटे छोटे चौख़ानोंमे बॅट जाती है। प्रत्येक चौख़ानेके अन्दरकी धातुका हिसाब लगाकर उनका अंश मालूम किया जाता है।

इन दोनों तरीकोंमे कठिनाई केवल इतनी है कि चीनी मिट्टीकी सेक्शन-मे इन धातुओंके कण इतने छोटे होते हैं कि उन्हे देखने तथा पहिचाननेमे

कठिनता होती है। शक्तिशाली सूक्ष्मदर्शक यन्त्रके उपयोगसे यह कठिनाई बिलकुल नहीं तो थोडी अवश्य कम हो जाती है।

इस प्रकारका धातु सम्बन्धी विभाजन अल्टीमेट तथा रेशनल विभाजनसे कितना अच्छा है यह तो इसीसे पता चलता है कि इसमे हर एक धातुकी मात्राका पता लग जाता है। चीनी मिट्टीके रसायनिक अथवा भौतिक-गुणोंपर प्रकाश डालनेके-लिये उसकी धातुओंका ज्ञान होना अति आवश्यक है। यह मालूम है कि टाइटेनिया चीनी मिट्टीकी अगालनीयता-को कम करती है। टाइटेनिया किस मात्रामे है इसका पता अल्टीमेट विभाजनसे-भी लग जाता है। परन्तु यह टाइटेनिया रूटाइल (टाइटेनियम आक्साइड, टा, आ२) के रूपमे है अथवा इलमानाइट (टाइटेनियम आक्साइड + लोहस आक्साइड, टा आ + लो आ) के रूपमे है या दोनोंही रूपमे है, इसका पता सूक्ष्मदर्शक यन्त्रसे-ही लगेगा। इसी प्रकार लोहा मैगनेटाइट-के रूपमे है अथवा हैमेटाइटके, अलकली फैल्सपारके रूपमे है अथवा अबरकके अथवा किसी दूसरी धातुके जैसे ग्लाकोनाइट। यदि वह अलकली फैल्सपार की है तो चीनी मिट्टी अधिक गालनीय होगी और यदि यह अबरककी है तथा अबरकके पत्ते बडे-बडे है तो चीनी मिट्टी कुछ थोडी-बहुत अगालनीयही होगी। इसलिये केवल अलकलीकी मात्रा जान लेनेसे ही काम नही चलता। धातुका-भी जानना आवश्यक हो जाता है। इसी प्रकार लोहिक आक्साइड लाल रग और लोहस आक्साइड प्राय. हरा रंग देती है। इसलिये यह जानना आवश्यक हो जाता है कि लोहा मैगनेटाइटके रूपमे है अथवा हेमे-टाइटके या लाइमोनाइटके; लोहा गधकके साथ पाइराइटके रूपमे है अथवा आक्साइडके। यदि सिलिका सूक्ष्मदर्शक-यन्त्रसे देखने-पर स्फटिकके रूपमे अधिकतासे नज़र आती है तो इस चीनी मिट्टीसे काम लेनेवालेको यह बात भली-भाति जान लेनी चाहिये कि इस मिट्टीसे अधिक उपयोगी काम न किया जा सकेगा क्योकि जिस मिट्टीमे स्फटिक अधिक रहता है वह सूखने-पर अथवा पकानेपर तड़क जाती है और इसमे दरारे पड जाती है।

इन सब बातोंपर विचार करनेसे यह ज्ञात होता है कि चीनी मिट्टीको काममें लानेसे पहिले ऊपर दी हुई तीनों रीतियोंसे विभाजिन करना चाहिये। तीनोंसे अलग-अगल परिणाम-निकालकर, फिर इनमेंसे एक संगठित परिणामपर पहुँचकर-ही चीनी मिट्टीके स्वभावको भली प्रकार जाना जा सकता है अन्यथा नही। ऐसा करनेसेही आगे अधिक सहूलियत हो सकती है। परन्तु इतना सब होनेपर-भी इस बात को ध्यानमें रखना चाहिये कि इन तीनों विभाजनोंमें पहिले दो—अल्टीमेट और रेशनल—अधिकतर हिसाबी होनेके कारण अधिक विश्वासनीय नही हैं और तीसरा, याने धातु सम्बन्धी, हिसाबी न होनेपर-भी अधिक निर्भर रहने योग्य नही है। परन्तु फिरभी अच्छा है।

अध्याय १८

चीनी मिट्टीपर अन्य धातुओंकी मिलावटका प्रभाव

भिन्न-भिन्न धातुएं, सिलिका, लोहा, लोह धातुओंका प्राकृतिक दशामें मिलनेवाली चीनी मिट्टीपर प्रभाव, लोह धातुओंका चीनी मिट्टीके पकनेपर प्रभाव, लोहेकी दो प्रकारकी आक्साइड, लोहिक सलफेट, लोहस सलफ़ेट, लोहस कारबोनेट, लोहेकी आक्साइडका पानी सोखनेके गुण और सिकुड़नपर प्रभाव, चूना, चूना कारबोनेट, सिलखडी, मैगनीशियम, क्षार, टाईटेनिया, कारबन, गंधक, आर्द्रता और संयोजित जल, फ़ासफोरस, विलेय लवण।

भिन्न-भिन्न धातुऐं—ऊपर कहा जा चुका है कि चीनी मिट्टी जल-युक्त अल्युमिनियम सिलीकेट है। इसे धोकर साफ़ करनेका अभिप्राय केवल यही है कि जहांतक हो सके वहां-तक इसमें-से अशुद्धियां निकाली जा सकें, क्योंकि इन अशुद्धियोंके कारण चीनी मिट्टी खराब हो जाती है। धोनेपर-भी वे कुछ-न-कुछ मात्रामें रहही जाती है। चीनी मिट्टीका रसायनिक अथवा अन्य विभाजन करनेपर उनका परिमाण मालूम किया जा सकता है। इन मिलावटोंकी सूची नीचे दी जाती है।

१ सिलिका

२ लोहा

३ चूना

४ मैगनीशिया

५ अलकली (क्षार)

६ टाइटेनिया

७ पानी

८ गधक

९ कारबन

१० विलेय लवण

इन मिलावटोंके भिन्न-भिन्न गुण व औगुण होते हैं और जिस मात्रा-मे ये चीनी मिट्टीमे मिली रहती है उसी मात्राके अनुसार ये चीनी मिट्टीपर प्रभाव डालती है।

सिलिकाका चीनी मिट्टीपर प्रभाव—चीनी मिट्टीमे सिलिका दो रूप मे रहती है पहिला तो 'मुक्त सिलिका' के रूपमे और दूसरे 'सयोजित सिलिका' के रूपमे। दूसरा रूप तो चीनी मिट्टीका-ही है क्योंकि चीनी मिट्टी स्वय जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट है। सिलिकाकी जो कुछभी मात्रा इस रूपमे आती है वह सयोजित सिलिका है और उसका रहना अनिवार्य है। मुक्त सिलिका स्फटिक, फैल्सपार, अब्रक, ग्लाकोनाइट, हार्नब्लैण्ड, गारनेट, आदि धातुओंके रूपसे प्रवेश करती है। इन धातुओमे-से कईके भिन्न-भिन्न रूप रहते है। स्फटिक, ओपल और चकमक ये शुद्ध सिलिकाके भिन्न-भिन्न रूप है। फैल्सपारमे ऑरथोक्लेज अथवा पोटाश फैल्सपार, आलबाइट वा अथसोडा फैल्सपार और अनारथाइट अथवा चूना फैल्सपार भिन्न-भिन्न रूप है। अबरक भी तीन या चार प्रकारका होता है। मस्कोवाइट या सफेद अबरक, वायोटाइट या कत्था रगी अबरक, फ्लोगोपाइट या काला अबरक। इसी प्रकार गारनेटके भी-कई रूप है जैसे

ग्रासूलराइट	अथवा	चूना	गारनेट
पाइरोप	”	मैगनीशियम	”
अलमैनडाइट	”	लोहा	”
स्पेसारटाइट	”	मैगनीज	”

सिलिका चाहे मुक्त हो या संयोजित, चीनी मिट्टीमे हर अशमे पाई जाती है। इसका ब्योरा श्री रीजने अपनी पुस्तकमे इस प्रकार दिया है.—

चीनी मिट्टीकी किस्म	सिलिका प्र० श० सबसे कम	सबसे अधिक	औसत
इंटकी मिट्टी	३४ ३५	६० ८७	५६ २७
बर्तनकी मिट्टी	४५ ०६	८६ ६८	४५ ८३
आग्नेय मिट्टी	३४ ४०	६६ ७०	५४·३०
केवलीन	३२ ४४	८१·१८	५५ ४

मुक्त सिलिका अथवा स्फटिक बहुधा सभी चीनी मिट्टियोंमें पाई जाती है। इनके कण हर प्रकारके होते है। कभी-कभी ये इतने बडे होते है कि इन्हे हाथोसे उठाया जा सकता है और कभी-कभी इतने छोटे कि आँखसे नजरभी नही आते। चीनी मिट्टीमे सिलिका संयोजित रूपको छोडकर हमेशा कणोंमे-ही पाई जाती है। इस कारण वह चाहे सिलीकेट रूपमे हो अथवा स्फटिकके, इसका प्रभाव चीनी मिट्टीकी लचक और सिकुडनपर वैसाही पडता है जैसा कि स्फटिकका। पकनेपर इन सबका प्रभाव चीनी मिट्टीकी सिकुडनपर तो पडताही है पर मिट्टीकी गालनीयता-परभी, इनमें-से हर एक, भिन्न-भिन्न प्रकारसे प्रभाव डालती है।

मुक्त सिलिका चीनी मिट्टीकी सिकुडन को कम करनेवाला एक आवश्यक पदार्थ है। यह चीनी मिट्टीकी हवाई सिकुडन, लचक और खिचाव शक्ति को कम करता है। यह प्रभाव उतनाही अधिक होगा जितने बडे कण होंगे। किसी भी मिट्टीमे बालू मिलानेसे उसकी हवाई सिकुडन कम हो जाती है। अपने देशके कुम्हारोंके लिये यह कोई नई बात नही है। वे भी मिट्टीके बर्तन बनाते समय उसमे बालू मिला देते है। कुछ लोगोंका मत है कि सिलिका मिट्टीको अगालनीय बनाती है। जैसे-जैसे सिलिका अधिक मात्रामे मिट्टीमे मिलाई जाती है वैसे-ही-वैसे मिट्टीका गलनाङ्क ऊँचा होता जाता है। परन्तु कुछ दूसरे लोगोंका मत है कि सिलिका मिट्टीका गलनाङ्क उसी दशामे बढाती है जब मिट्टीमे गालनीय पदार्थ अधिक हों और वे कम तापक्रम-पर ही जल जायें। सिलिका इसी

मिट्टीकी गालनीयता बढाती है, जिसमे अल्युमिना अधिक और गालनीय पदार्थ कम होते है। यहभी कुछ लोगोंका मत है।

सिकुडनभी दो प्रकारकी होती है। एक तो हवामे सुखानेपर और दूसरी आगमे पकानेपर। हवामे सुखानेपर जो सिकुडन होती है उसमे स्फटिक, फैल्सपार अथवा दूसरे सिलीकेट का कोई भिन्न-भिन्न प्रभाव नही पडता। परन्तु आगमे पकानेपर यह बात नही रहती। जैसे-जैसे तापक्रम बढता है वैसे-वैसे क्रमसे भिन्न-भिन्न सिलीकेट गलते है क्योंकि सबके गलनेके तापक्रम भिन्न-भिन्न रहते है। इसलिये आगमे जलानेपर जो सिकुडन होती है वह उस तापक्रम तक नही उत्पन्न होती, जबतक कि किसी-न-किसी-सिलीकेटका गलनाङ्क न पहुँच जाय। यह सिकुडन इस तापक्रमके बादभी न होगी जिसपर सब सिलीकेट गल गये हो। इसलिये उस मिट्टीमे जिसमे अगालनीय पदार्थ अधिक है सिकुडन का क्रम उस ऊँचे तापक्रम तक जारी रहता है जिसपर सब कण गल जाते है।

शुक्त सिलिका या दूसरे सिलीकेट भिन्न-भिन्न तापक्रमपर गलते है। ग्लाकोनाइट बडी सरलतासे और शीघ्रही गलती है। उसके बाद याने उससे ऊचे तापक्रमपर हार्नब्लैण्ड, फिर गारनेट, फिर छोटे-छोटे कणोंवाला अबरक, फिर फैल्सपार और सबसे पीछे या सबसे ऊँचे तापक्रम पर स्फटिक गलता है। इसलिये ग्लाकोनाइट चीनी मिट्टीकी सिकुडनको नीचे-ही तापक्रमपर रोक सकता है। अपने गलनाङ्कपर या उससे ऊंचे तापक्रमपर नही। इन धातुओंके कणोंकी छुटाई-बडाईपर भी इनका गलनाङ्क निर्भर रहता है।

श्री रोज़ने अपनी पुस्तक 'क्लेज़' मे श्री एफ० क्रेज़ द्वारा की गई कुछ उपयोगी परीक्षाओंका उल्लेख किया है। वह यहाँभी दिया जाता है।

श्री क्रेज़ने दो भिन्न-भिन्न प्रकारकी चीनी मिट्टिया ली। एक का रग कुछ नीला और गलनाङ्क १७५०° से० था। दूसरी का रग लाल और गलनाङ्क १२००° से० था। उसने इन मिट्टियोंके अलावा

स्फटिक्की बालू भी ली । इन बालुओंमे प्रत्येकके कण, आकृति और परिमाणमे, एक-दूसरेसे भिन्न थे । उसने इन दोनों मिट्टियों को अलग-अलग भिन्न-भिन्न कणवाली बालूसे अच्छी तरह मिलाकर उन्हे क्रमसे १२००° से०, १२५०° से० और १४१०° से० के तापक्रमपर रक्खा । इनसे जो परिणाम निकला वह नीचे दिया जाता है:—

अ॰ जिस मिट्टीमे स्फटिकके कण जितनेही बारीक रहते है—

१ मिश्रणको भली-भाति काम योग्य बनानेके-लिये उतनेही अधिक पानीकी आवश्यकता होती हैं ।

२ उसे धीरे धीरे सुखानेकी-भी आवश्यकता होती है ।

३ हवा तथा पकानेपर पैदा होनेवाली सिकुडनभी उतनीही अधिक होती हैं ।

४॰ छिद्रताभी उतनीही कम होती है ।

५ उसकी पानी सोखनेकी ताकतभी उतनीही कम होती हैं ।

६ खिचाव तथा वजन सहनेकी शक्तिभी उतनीही बढती है ।

७ उतनीही उसकी अगालनीयता बढती हैं ।

८ पकानेपर रंग उतनाही हलका होता है ।

९ इस मिट्टीसे बनी हुई वस्तुओंकी कभी ऊंचे और कभी एकाएक नीचे, इस प्रकार से बदलते हुए तापक्रम को सहनेकी शक्तिभी उतनीही बढती है ।

१० चीनी मिट्टी और स्फटिकका उतनाही अच्छा गालनीय मिश्रण बनता है ।

ब॰ जितनीही अधिक मात्रामें स्फटिकके कण मिलाये जाते हैं.

१. मिश्रण कोकाम-योग्य बनानेके लिये उतनाही कम पानी लगता है ।

२॰ उतनीही शीघ्रतासे मिश्रण सुखाया जा सकता है ।

३॰ हवासे व आगपर पकानेमे आजानेवाली सिकुडन उतनीही कम होती है ।

४· नीचे तापक्रममे रखे गये पदार्थोमे उतनीही कम छिद्रता रहती है।

५ ऊँचे तापक्रममे रखे गये पदार्थोंमे उतनीही अधिक छिद्रता रहती है।

६ मिश्रणमे पानी सोखनेकी ताकत उतनीही बढ जाती है।

७· मिश्रणकी खिचाव और वजन सहनेकी शक्ति उतनीही कम हो जाती है।

८. उतनीही अगालनीयता बढती है।

९. पकनेपर रंग उतनाही हलका होता है।

१०. कभी ऊँचे और फिर एका-एक नीचे इस प्रकारसे बदलते हुए तापक्रमको सहनेकी शक्ति बढती है।

इन परिणामोंके अलावा लोगोंका यहभी मत है कि अधिक सिलिका यह गलनाङ्क चीनी मिट्टीकी सिकुडनको कम करती, उसकी अगालनीयताको बढाती तथा सूखनेपर उसमे दरारे उत्पन्न करती है।

केवलीनाइटमे सिलका मिलानेसे उसका गलनाङ्क कम होता जाता है। घटनेका क्रम तबतक जारी रहता है जबतक सिलिका और अल्युमिनाका अनुपात १० : १ नहीं होता। इससे अधिक सिलिका मिलानेसे गलनाङ्क फिर बढ़ने लगता है। इस कारण सिलिका अल्युमिनाके साथ एक द्रावक पदार्थके समान वर्ताव करती है। इसका अग्निजित मिट्टीमे अधिक मात्रामे रहना हानिकारक है।

यदि किसी चीनी मिट्टीमे मुक्त सिलीसिक ऐसिड रहे तो वह चीनी मिट्टीकी अपार-दर्शकताको तथा हवासे और पकानेपर आ जानेवाली सिकुडनको बढाता है। उससे चमक उत्पन्न होती है और गलनाङ्क कम होता है। उसके कारण चीनी मिट्टीके सुखानेपर टेढ-मेढे हो जानेके स्वभावकी वृद्धि होती है।

लोहा

प्रत्येक चीनी मिट्टीमे लोहा किसी-न-किसी रूपमे और

किसी-न-किसी मात्रामें रहता-ही है। यह चीनी मिट्टीमें नीचे दिये गये रूपमें बहुधा पाया जाता है।

लाइमोटाइट	जलयुक्त लोहिक आक्साइड.
हैमाटाइट	लोहिक आक्साइड.
मैगनेटाइट	" " + लोहस आक्साइड
बायोटाइट (कत्थारंगी अबरक)	सिलीकेट.
ग्लाकोनाइट	"
अलमेण्डाइट (गारनेट)	"
पाइराइट	सलफाइड
सिडराइट	कारबोनेट

ये धातुएं या तो बडे-बडे टुकडोंके रूपमें चीनी मिट्टीमें मिली रहती है या छोटे-छोटे कणोंके रूपमें। यदि इनके टुकडे बडे हुए तो उनको चीनी मिट्टीसे अलग करनेमें कठिनाई नहीं होती। छानकर या बीनकर निकाले जा सकते हैं। परन्तु जब ये छोटे-छोटे कणोंके रूपमें चीनी-मिट्टीमें मिली रहती हैं तब सरलतासे अलग नहीं की जा सकतीं और इसे अलग करनेकी कठिन समस्या उपस्थित होती है। फिरभी मिट्टीको धोकर इन्हें उससे अलग करनेमें कुछ-न-कुछ सफलता मिलती-ही है। धोनेपर भी इन धातुओंका बहुतसा भाग चीनी मिट्टीमें रह-ही जाता है। कहीं-कहीं ऐसी मिट्टीको घरेलू नमकके साथ मिलाकर लगभग ८०० °से० तक गरम करनेपर ये धातुऐं लोहिक क्लोराइडमें परिवर्तित हो जाती हैं। लोहिक क्लोराइड इतनी गरमीमें ठहर नहीं सकती और वाष्पीभूत होकर उड जाती है।

चाहे जो-भी हो इन-सब धातुओंका ज्ञान होना परम आवश्यक है। ये चीनी मिट्टीके गुणोंपर, विशेषकर उसके रंगपर अधिक प्रभाव डालती हैं। जब ये धातुएं चीनी मिट्टीके साथ आक्सीजन-रहित वातावरणमें जलाई जाती हैं, तब वे अपने साथके दूसरे पदार्थों को अधिक गालनीय

बनाती है। यदि ये आक्सीजनके वातावरणमे जलाई जायँ तो अगालनीय रहती है।

लोहेकी धातुओंमे-से मैगनेटाइट, हीमाटाइट, सिडराइट तथा पाइराइट अधिक दिनों तक चीनी मिट्टीके साथ खुले स्थानमे पडे रहनेपर लाइमोनाइटमे परिवर्तित हो जाती है। इस कारण चीनीमिट्टीका रंग लाल न रहकर पीला हो जाता है। जलानेपर लोहा जब आक्साइडके रूपमे रहता है, तब वह दूसरे पदार्थोंके साथ मिलकर फौरन रसायनिक मिश्रण बना देता है। इसलिए लाइमोनाइट, हीमाटाइट और मैगनेटाइट शीघ्रही रसायनिक मिश्रण बनाकर अपना प्रभाव दिखा देते है। दूसरी धातुये जो आक्साइडके रूपमे नही है, गरम की जानेपर उनका वाष्पीभूत होकर उडनेवाला पदार्थ निकल जानेसे, आक्साइडके रूपमे परिवतित हो जाती हैं। इस प्रकार इन सबका प्रभाव भिन्न-भिन्न तापक्रमोंपर दिखाई पडता है।

लोह धातुओका प्राकृतिक दशामे मिलनेवाली चीनी मिट्टीपर प्रभाव—बहुत-सी मिट्टिया लाइमोनाइटके कारण पीली तथा बहुत-सी हैमेटाइटके कारण लाल रगकी दिखाई पडती है। चीनी मिट्टीमे मैगनेटाइट इतनी मात्रामे नही होती कि उसमे रंगत उत्पन्न कर सके। सिडराइट तथा सिलीकेट धातुये चीनी मिट्टीमे हरा रंग उत्पन्न करती है। ये धातुएं रेतीली मिट्टीको अधिक गाढा रंग और अति छोटे-छोटे कणोंवाली चीनी मिट्टीको हलके रंगसे रँग देती है। जिन मिट्टियोंमे कारबन अधिक रहता है, उसमे लोहेकी धातुओंके रंगका प्रभाव अधिक नही पड़ता। इन सब धातुओंका प्रभाव चीनी मिट्टीके रंगपर उसी दशामे पडता है जब कि इनके कण अधिक छोटे-छोटे हों और मिट्टीमे सर्वत्र फैले हों।

लोह धातुओका चीनी मिट्टीके पकानेपर प्रभाव—ऊपर कहा जा चुका है कि लगभग सभी धातुये जलाये जानेपर पहले आक्साइडके रूपमे परिवर्तित होती है और इस रूपमे परिवर्तित होनेपर वे दूसरे पदार्थों अथवा धातुओंके साथ रसायनिक मिश्रणमे प्रवेश करती है।

लोहस आक्साइड लगभग ८००° से० के तापक्रमपर लोहिक आक्साइड मे परिवर्तित हो जाती है। परंतु ऐसा उसी दशामे होता है जब कि यह रसायनिक क्रिया आक्सीकारक वातावरणमे चालू रहे। भट्टीके भीतर इस क्रियाको एक सफल कुम्हार भली-भांति सम्हाल लेता है। यदि आक्सीकारक वातावरण न रहा अथवा तापक्रम शीघ्रतासे बढ गया तो लोहस आक्साइड लोहिक आक्साइडमे परिवर्तित न होकर सिलिकाके साथ रसायनिक संगठनमे प्रवेश कर लोहस सिलीकेट बन जाती है। लोहस सिलीकेट एक ऐसा पदार्थ है जिसमे कोई वस्तु प्रवेश नही कर सकती। इसलिए इसके एक बार बन जानेपर फिर लोहिक आक्साइडका बनना मुश्किल होता है।

बहुधा देखा गया है कि जिस चीनी मिट्टीमे लोहा नहीं रहता, वह पकनेपर सफेद रहती है। १ प्र० श० आक्साइड रहनेपर कुछ पीलापन आता है। दो या ३ प्र० श० तक यह रंग गाढा होकर कुछ-कुछ बादामी हो जाता है। यदि लोह आक्साइडकी मात्रा और अधिक रहती है तो रग लाल हो जाता है। कभी-कभी यहभी देखनेमे आया है कि जिन चीनी मिट्टियोंमे लोहेकी आक्साइडकी मात्रा ५ प्र० श० भी है। परन्तु उनमे चूने तथा अल्युमिनाकी मात्रा अधिक है तो वे पकनेपर लाल रगकी नही होती। लोगोंका मत है कि उनका लाल रंग, चूने तथा अल्युमिनाके साथ रसायनिक मिश्रण बननेके कारण, छिप जाता है और वे बादामी रंगकी-ही रहती है।

दो प्रकारकी आक्साइड लोहस और लोहिक—ऊपर कहा जा चुका है कि लोहेकी दो प्रकारकी आक्साइड होती हैं। पहिली लोहस आक्साइड व दूसरी लोहिक। लोहस आक्साइडमे एक कण लोहेका और एक कण आक्सीजनका रहता है। लोहिक आक्साइडमे दो कण लोहेके और तीन कण आक्सीजनके रहते है। यह देखा गया है कि अल्टीमेट विभाजनमे लोहिक आक्साइडका-ही अश बहुधा निकाला जाता है।

इसीमे सब लोहेकी मात्रा रहती है। परन्तु इन दोनों आक्साइडके गुण भिन्न-भिन्न है। इसलिये लोहेका प्रभाव जाननेके लिये इन दोनों आक्साइडकी मात्रा जानना अति आवश्यक है। ये दोनों, भिन्न-भिन्न रंग उत्पन्न करती हैं। अकेली लोहस आक्साइड चीनी मिट्टीके पकानेपर हरा रग और अकेली लोहिक आक्साइड लाल रग उत्पन्न करती है। इन दोनोंके मिश्रणसे पीला, गाढा-लाल, ऊदा, नीला तथा काला रंग होता है। ये रंग इन दोनों आक्साइडकी मात्राके अनुपातपर निर्भर रहते है। हरा रंग उत्पन्न करनेके सिवाय लोहस आक्साइड चीनी मिट्टीको अधिक गालनीय भी बनाती है।

लोहेकी दूसरी धातुएं जलनेपर लोहिक आक्साइडमे परिवर्तित हो जाती है। इस परिवर्तनमे प्रत्येक अपने-अपने ढगके मिश्रण बनाती है।

लोहिक सल्फेट—लोहेकी यह धातु प्राय प्रत्येक चीनी मिट्टीमे पाई जाती है। जिस मिट्टीमे यह रहती है उसमे यह भूरा रग उत्पन्न कर देती है। यह बहुधा बहुतही बारीक दशामे पाई जाती है। जब यह जलाई जाती है तब ८००° से० से नीचे तापक्रमपर इसमे-के गधकका ६० या ७० प्र० श० भाग निकल जाता है। शेष जो बच रहता है वह इस तापक्रमसे ऊपर निकलता है। जैसे-जैसे तापक्रम बढता जाता है वैसे-वैसे गधकका अश कम व उसके निकलनेकी गतिभी कम होती जाती है। यदि लोहिक सलफेट आक्सीकारक वातावरणमे जलाया जाय तो यह जलकर लोहस आक्साइडमे परिवर्तित हो जाती है। लोहस आक्साइड चीनी मिट्टीके गलनाङ्कको बहुत जल्दी नीचा कर देती है। यह सिलिकाके सयोगसे लोहस सिलीकेट बन जाती है। इसका लोहस सिलीकेटमे परिवर्तित होना ठीक नही है इसलिये सफल कुम्हार भट्टीमे हमेशाही आक्सीकारक वातावरण रखता है ताकि लोहस आक्साइडका सिलिकासे सयोग न होने पावे। वह लोहिक आक्साइडमे ही परिवर्तित हो। लोहिक सलफेटमे से गधकका निकलना अति आवश्यक है। इसलिये जिस

मिट्टीमे यह पाया जाता है, उसे काममे लाना अनुभवी कुम्हारका-ही काम है।

लोहस सलफेट—यदि चीनी मिट्टीमे लोहिक सलफ़ेटका होना बुरा है तो लोहस-सलफ़ेटका होना अति बुरा है। जिस मिट्टीमे यह पाया जाता है वह प्राय. बेकाम-सी-ही है, जबतक कि वह किसीके अनुभवी हाथों-मे न पडे। यह पानीमे विलेय होनेपर-भी सरलतासे चीनी मिट्टीसे अलग नही की जा सकती। यदि यह अलग नही की जाती है तो चीनी मिट्टीमे नीला रंग उत्पन्न करती है। इसकी मात्रा अधिक होनेसे यह रंग भी गाढा होता जाता है। इसी कारण मिट्टी ख़राब समझी जाती है। कभी-कभी चीनी मिट्टीके ऊपरकी सतह पर गाढे नीले रगकी एक पतली-सी तह जम जाती है। इसे अलग करनेके-लिये मिट्टी ख़ूब धोई जाती है। पानीमे विलेय होनेके कारण, धोनेसे लोहस सलफेटका बहुत कुछ अश निकल जाता है। परन्तु फिरभी कुछ-न-कुछ भाग रह ही जाता है, और इसे अलग करना कठिन रहता है। इसे अलग करनेके-लिये बहुधा चीनी मिट्टीमे बेरियम-कारबोनेट मिलाते है, जिससे लोहस सलफ़ेट, बेरियम सलफ़ेटमे परिवर्तित हो जाय। बेरियम सलफेट पानीमे अविलेय तथा रंगमे सफ़ेद होनेके कारण उतना ख़राब नही समझा जाता। लोहस सलफेटभी दूसरी धातुओंके समान सिलिकासे मिलती है। यह लोहिक आक्साइडमे-भी परिवर्तित हो जाती है।

लोहस कारबोनेट—चीनी मिट्टीमे यह धातु अधिकतासे पाई जाती है, उसमेसे इसे अलग अवश्य करना चाहिए। यदि अलग न की गई तो वह मिट्टी अगालनीय मिट्टीका काम नही दे सकती। यह मिट्टी-के गलनाङ्कको नीचाकर देती है। लोहस कारबोनेट ४००°-४५०° से० के बीचके तापक्रमपर अपने अवयवोंमे विभाजित हो जाती है। यह यदि आक्सीकारक वातावरणमे जलाया जाय तो पहिले लोहस फिर लोहिक आक्साइडमे परिवर्तित हो जाती है। यदि यह परिवर्तन न हो पाया तो

लोहस कारबोनेट चीनी मिट्टीके गलनाङ्कको बहुतही शीघ्रतासे नीचा करती है। साथ-ही-साथ एक विशेष प्रकारके काले धब्बे मिट्टीमे उत्पन्नकर देती है। जब किसी मिट्टीमे लोहस कारबोनेट पाया जाता है तो उस मिट्टीको जलाते समय भट्टीका तापक्रम ७००° से० और ८००° से० के बीचमे व उसमे आक्सीकारक वातावरण रखना परम आवश्यक हो जाता है। इतनाही नही, इस बातपर-भी ध्यान देना चाहिये कि कारबन-द्वै-आक्साइड जैसेही बने वैसे-ही भट्टीके बाहर निकल जाय ताकि वह आक्सीकारक वातावरणको अशुद्ध न करने पावे।

लोह सिलिकेट—लोहेके सिलीकेट चीनी मिट्टीपर फैल्सपारके समान ही प्रभाव डालते है। ये सब साधारणतया शीघ्रही गलनेवाले होते है। गले हुए भागका अश बढाकर ये मिट्टीसे बनी वस्तुओंको कडाकर देते है। इन सबका रंग गाढा होता है, इसलिए ये मिट्टीको-भी अपनेही रगमे रग देते है।

लोहेकी आक्साइडका पानी सोखनेके गुण तथा सिकुड़नपर प्रभाव—जहाँतक मालूम है वहाँतक चीनी मिट्टीके सोखनेवाले गुणोपर अधिक परीक्षाये नही हुई है, परन्तु इतना अवश्य मालूम है कि जिस मिट्टी मे लाइमोनाइट रहती है, वह पानी अधिक सोखती है। किसी-किसीका मत है कि ऐसी मिट्टियाँ पानी और गैस दोनों सोखती है। इसी कारण ऐसी मिट्टियोंमे हवाई सिकुडन अधिक होती है।*

चूना

साधारणतया चीनी मिट्टीमे चूना तीन प्रकारके रसायनिक रूपमे प्रवेश करता है—

१. कारबोनेट
२. सिलीकेट
३ सलफ़ेट

---

* रीज़, 'क्लेज', १९१४, सफा ८५

इनमेसे कारबोनेट धातुएं कैलसाइट और डोलोमाइट है। सिलीकेटके अन्तर्गत वे फैल्सपार आते है जिनमे चूनेकी मात्रा अधिक रहती है। ऐसे फैल्सपार कई है। उनमेसे अनारथाइट फैल्सपारमे सबसे अधिक चूनेका अंश रहता है। सिलीकेटमे एक प्रकारका गारनेटभी होता है जिसे ग्रासूलराइट कहते है। सलफेट धातुओंमे सिलखडी है। इसे जिप्समभी कहते है।

चूना कारबोनेटका चीनी मिट्टीपर प्रभाव—कैलसाइट और डोलोमाइट ये दोनों धातुये कैलशियम कारबोनेट है। परन्तु डोलोमाइटमें मैगनीशियम कारबोनेटभी रहता है। चीनी मिट्टीमे कैलशियम बहुतही बारीक कणोंमे रहता है और वह चीनी मिट्टीके गलनाङ्कको बहुत नीचा कर देता है। जब चीनी मिट्टी पकाई जाती है तब उसका सयोजित जल निकलता है और साथ-ही-साथ कारबोनेटकी कारबन द्वैआक्साइडभी निकलती है। चीनी मिट्टीसे कारबन-द्वै-आक्साइडक निकलना लगभग ६००° से० से शुरू होता है और ७५०° से० पर यह बहुत कुछ निकल जाती है। परन्तु यह सब-की सब ८५०° से० से लेकर ९००° से० तक केतापक्रममे निकलती है। इसके निकल जानेसे चूनायुक्त चीनी मिट्टियोंमे छिद्रता आ जाती है और यह तबतक रहती है जबतक कि मिट्टी पिघलकर अपनेछिद्रोंको नष्ट न कर दे।

सब कारबन द्वैआक्साइडके निकल जानेसे चूनेका कारबोनेट चूनेकी आक्साइडमे परिवर्तित हो जाता है। इस नये पदार्थमे यह गुण है कि इसे खुली हवामे छोड देनेपर यह हवाकी आर्द्रता सोख लेता है और बुरका होकर गिर जाता है। इसका कडापनभी जाता रहता है। यदि चूना समान रूपसे सब मिट्टीमे फैला हो और उसके कण महीन हों तो उस मिट्टीको उपयोगमे लानेसे अधिक हानि नही होती परन्तु यदि चूनेके कण बड़े-बड़े हों या वह समान रूपसे न फैला रहकर स्थान-स्थानपर

जमा हो तो वह आद्रता सोखकर फूल जाता है। इस प्रकार की मिट्टीसे वस्तुये न बनानी चाहिए।

यदि ऐसी मिट्टीका तापक्रम इतना बढा दिया जाय कि वह गलने लगे तो चूना अन्य धातुओंके साथ रसायनिक संगठनमे प्रवेश करता है और तरह-तरहके पेचीले रसायनिक सगठनवाले पदार्थ उत्पन्न करता है। इन पदार्थोंका चीनी मिट्टीपर अधिक प्रभाव पडता है। मिट्टीमे यदि लोहा अधिक हो तो भी चूनेके कारण उसमे लाल रंग नही होने पाता। चूना लोहेके लाल रंगको छिपा लेता है। सैगर* का मत है कि इस रंगमे सबसे अच्छा प्रभाव उसी दशामे पडता है जब चूनेका अश लोहे-के अशसे तिगुना हो। इससे यह न समझना चाहिए कि जितनीभी मिट्टियाॅ पकनेपर हलका लाल रग देती हैं, उन सबमे चूना अधिक है? क्योंकि कम लोहेवाली मिट्टियाॅभी हल्का लाल रग देती है। इसके सिवाय चूनेकी अधिक मात्रा मिट्टीकी गालनीयता बढाती है। यहाॅ तककि मिट्टीका गलना आरम्भ होनेके तापक्रम और उसके गलकर बहनेके तापक्रममे केवल ४१° से० काही अन्तर रह जाता है। चूनेके इस प्रकार गलनाङ्क कम करनेवाले गुण या औगुणके कारण चूनायुक्त मिट्टियोका अधिक उपयोग नही हो सका है। कभी-कभी मिट्टीके गलनाङ्क और उसके बहने-के तापक्रममे अधिक अन्तर करनेके लिए स्फटिक अथवा फैल्सपार मिलाते है। ऐसा करना आवश्यक होता है क्योंकि चीनी मिट्टीकी वस्तुये बनाने-मे उन्हे एक ऐसे तापक्रम तक गरम करना होता है जब कि उनका गलना आरम्भही हो। बडी-बडी भट्टियोंमे ४०° से० के अन्तर को सम्हालना बहुतही कठिन है। जिसका फल यह होता है कि गलना शुरू होतेही मिट्टीका पिघलकर बहनाभी आरम्भ हो जाता है। जिससे आवाका आवा ही ख़राब हो जाता है। इसलिए या तो ऐसी मिट्टीको काममे-ही न लाना चाहिए या फिर भट्टीके तापक्रमको सम्हाले रखना चाहिए। यदि

---

* रीज, "क्लेज", १९१४,९०

मिट्टी काममे लानीही है और भट्टी का तापक्रम सम्हाला नही जा सकता है तो फिर कोई ऐसा पदार्थ इसमे मिलाना चाहिये जिससे गलना आरंभ होने और मिट्टीके गलकर बहजानेके तापक्रमों का अन्तर बढ जाये ताकि वह सम्हाला जा सके।

श्री रीकेने कुछ परीक्षाये इसलिए की कि वह केवलीनपर चूनेके कारबोनेटका प्रभाव अच्छी तरह समझ सके। उसने केवलीनमे कैलशियम कारबोनेट कई अशोंमे मिलाकर उन्हे भिन्न-भिन्न तापक्रमोंपर गरम किया। इन परीक्षाओं के साथही उसने मैगनीशियम कारबोनेटका-भी प्रभाव जाननेके उपाय किये। उसका मत है कि कैलशियम कारबोनेट मिट्टीकी सिकुडनको कम करता है। कैलशियमकी मात्रा जैसे-जैसे बढ़ती जाती है वैसे-वैसे चीनी मिट्टीकी छिद्रताभी बढती जाती है।

इस बातपर लोगोंका मतभेद अधिक है कि चीनी मिट्टीमे अधिक-से अधिक कितना चूना रहना चाहिये। कुछ लोगोंके मतके अनुसार ३ प्र० श० पर्याप्त मात्रा है और कुछ लोग २० प्र० श० चूनेवाली मिट्टीको भी काम योग्य समझते है। परन्तु यह उसी अवस्थामे हो सकता है जब कि चूना खूब महीन कणोंमे हो और चारों ओर अच्छी प्रकारसे फैला हो।

चीनी मिट्टीपर सिलखड़ीका प्रभाव—सिलखडी या जिप्सम चूनेका सलफ़ेट है। लोगोंका मत है कि यह कैलशियम कारबोनेटपर तेज़ाबकी गैस, जो कि पाइराइटसे बनती है, लगनेसे बनती है। सिलखडीका प्रभाव मिट्टीपर कैलसाइटके प्रभावसे भिन्न होता है। चीनी मिट्टीमे इसकी मात्रा अधिक नही होती। सिलखडी जलयुक्त चूनेका सलफेट है और इसका यह सयोजित जल २५०° से० पर निकल जाता है। गधक द्वैआक्साइड अधिक ऊंचे तापक्रमपर निकलती है। लोगोंका मत है कि यह लगभग १२००° से० परभी कुछ-न-कुछ बचही जाती है। यदि सिलिकाकी मात्रा अधिक रही तो सिलखड़ीमे-से गंधक द्वैआक्साइड सरलतासे निकलती है।

ऊपर कहा जा चुका है कि चूनेके सिलीकेट फेलसपारके समानही प्रभाव डालते हैं। इनके रहनेसे मिट्टीकी सिकुडन तथा छिद्रतापर कोई प्रभाव नही पडता। परन्तु गलनाङ्क अवश्य नीचा हो जाता है।

मैगनीशियम

मैगनीशियम चीनी मिट्टीमे बहुत कम पाया जाता है। प्राय देखा गया है कि यह १ प्र० श० से अधिक नही रहता, पर कभी-कभी किसी-किसी मिट्टीमे इसकी मात्रा ७ प्र० श० तक पाई गई है। यह सिलीकेट, सलफेट और कारबोनेटके रूपमे चीनी मिट्टीमें प्रवेश करता है।

मैगनीशियम सिलीकेट धातुएं अबरक, हार्नलैण्ड, इत्यादि है। सलफ़ेटमे 'इपसम साल्ट' बहुधा बहुतही कम रहते है। कारबोनेटमे डोलोमाइट अधिक रहता है।

पहिले लोगोंका ख़याल था कि चूना और मैगनीशियाका चीनी मिट्टीपर एकसा प्रभाव पडता है। परन्तु परीक्षाएं करनेके बाद ज्ञात हुआ कि जिस मिट्टी मे मैगनीशिया अधिक रहता है वह शीघ्र पिघलती नही है, जैसा कि चूनेके साथ रहता है। मैगनीशिया लोहेके रंगपर-भी चूनेके समान कोई प्रभाव नहीं डालता। इसके रहनेसे गलनाङ्क और गलकर बहजानेके तापक्रम मे-भी कम अन्तर नही रहता। मैगनीशियावाली चीनी मिट्टी पकानेपर आरम्भमे सिकुडती अधिक है। बादमे तापक्रम बढ़नेसे सिकुडन बढ़ती तो अवश्य है परन्तु बहुत थोडी। तापक्रम और अधिक बढ़नेसे फिर इसकी गति बद जाती है। कुछ लोगोंका यह-भी मत है कि मैगनी-शिया चीनी मिट्टीका गलनाङ्क थोडा नीचा अवश्य करता है, परन्तु इसकी उपस्थितिमे मिट्टी एकदम गलती नहीं है। मैगनीशियावाली चीनी मिट्टियोंमे विशेषता यह है कि इससे बहुत पतली-पतली वस्तुएं बनाई जा सकती है और इन्हे थोड़ा गलानेपर-भी उनके टेढ़ी-मेढ़ी होनेका डर नहीं रहता।

रोकेने परीक्षाए करके यह सिद्ध किया है कि मैगनीशियम कार्ब
चीनी मिट्टीकी सिकुडनको बढाता है।

अलकली अथवा क्षार—अलकली चीनी मिट्टीमे फैल्सपा
रक, इत्यादि धातुओं द्वारा प्रवेश करती है। फैल्सपारमे ४ प्र० श०
लेकर १२ प्र० श० तक अलकली पाई जाती है। अबरकमे भी १२
श० के लगभग अलकली रहती है। इसके सिवाय कुछ धातुएं ऐसी
जिनमे थोड़ी-बहुत अलकली रहती-ही है। परन्तु ऐसी धातुओंकी मात्रा
बहुत कम है।

अलकली बहुधा तीन भिन्न रूपोंमे चीनी मिट्टीमे पाई जाती है।

(१) पोटाश।

(२) सोडा।

(३) अमोनिया।

इनमे से अमोनिया तो थोडीसी गरमीसे-ही उड़जानेवाला पदार्थ होनेके कारण बहुधा पाया नहीं जाता है। यदि रहा-भी तो थोडासा गरम करनेपर चीनी मिट्टीसे निकल जाता है। इसलिये इसका चीनी मिट्टी-पर कोई विशेष प्रभाव नही पडता। बचे हुए दो क्षार अपना प्रभाव अवश्य दिखलाते है और लगभग सब प्रकारकी मिट्टियोंमे किसी-न-किसी अंशमे रहते ही है। इनकी मात्रा ० से लेकर ८ प्र० श० तक रह सकती है पर साधारणतया २ और अधिक-से-अधिक ३ प्र० श० तक रहती है।

ऊपर कहा जा चुका है कि यह अलकली चीनी मिट्टीमे फैल्सपार या अबरकके रूपमे प्रवेश करती है इसलिये इसका प्रभाव-भी इन धातुओं-के कणोंके ऊपर तथा उनके गलनाङ्कके ऊपर निर्भर रहता है। जब इस प्रकारकी धातु गलनेपर या और किसी दूसरे कारण अपने अवयवों-मे बँट जाती है तब अलकलीभी अलग हो जाती है और अलग होनेपर अपना प्रभाव दिखलाती है। फैल्सपार और अबरकका गलनाङ्क अलग-

अलग होनेसे ही दोनोंकी अलकलीका प्रभावभी अलग अलग है। फेल्स-पारकी अलकली चीनी मिट्टीके गलनाङ्कको कम करती है और जिस चीनी मिट्टीमे अलकली अबरकके रूपमे रहती है वह कुछ-न-कुछ अगाल-नीय होती है।

अलकली गलनाङ्कको नीचा करनेके सिवाय अधिक लाभदायक नही है। इसका चीनी मिट्टीके रंगपर कुछ भी असर नही होता। कुछ लोगोंका मत है कि लोहायुक्त चीनी मिट्टीका रंग पोटाशके रहनेसे कुछ गाढ़ा हो जाता है।

टाइटेनियां

टाइटेनियाँ चीनी मिट्टीमे रुटाइल और इलमानाइट, इन्ही दो धातुओं-द्वारा प्रवेश करता है। रुटाइल टाइटेनियाकी आक्साइड है और इलमानाइट लोहा और टाइटेनियाकी सयुक्त आक्साइड है। ये दोनों धातुए चीनी मिट्टीमे प्राय. बहुतही छोटे-छोटे कणोंमे पाई जाती है। बहुधा ये कण दिखाई नही पडते। इन्हे देखनेके-लिये सूक्ष्मदर्शक-यन्त्रकी आवश्यकता होती है। यह देखनेमे आया है कि साधारणतया चीनी मिट्टी-मे टाइटेनियाँ २ प्र० श० से अधिक नही रहता, परन्तु कुछ चीनी मिट्टियाँ ऐसीभी है जिनमे ४ या ५ प्र० श० तक टाइटेनियाँ पाया जाता है गोकि ऐसी चीनी मिट्टियाँ बहुतही कम है।

यह देखा गया है कि टाइटेनियाँ चीनी मिट्टीके गलनाकको नीचा करता है। परीक्षा करनेपर यह पाया गया है कि जैसे-जैसे चीनी मिट्टीमे टाइटेनियाँकी मात्रा बढ़ती जाती है, वैसे-वैसे गलनाक-कम होता जाता है। परन्तु इसकी मात्रा ३५ या ४० प्र० श० हो जानेपर गलनाक ऊँचा होता है और ६० प्र० श० तक तो मिश्रण, प्राय. अगालनीयही हो जाता है। यहभी देखा गया है कि जिस चीनी मिट्टीमे इसकी मात्रा अधिक रहती है, उसका रंग कुछ नीला हो जाता है।

कारबन

कारबन चीनी मिट्टीमे प्रायः कोयलेके रूपमे रहता है। परन्तु लकडी, पत्ते, रेशे अथवा इनके दूसरे रूपभी कारबन कहाते है, क्योंकि ये भी जलनेपर कोयलाही बन जाते है। ये सब चीनी मिट्टीके जमा होनेके समय यहाँ-वहाँसे बहकर आते है और चीनी मिट्टीके साथ-ही-साथ जमाभी हो जाते है। कुछ दिन तक अपने असली रूपमे रहनेके बाद इनका सडना आरम्भ हो जाता है, और ये सब सडजानेपर कारबन बन जाते है। कारबनका अंश प्राय. द्वैतीयिक चीनी मिट्टीमे-ही अधिक रहता है।

कारबन चीनी मिट्टीमे दो प्रकारसे प्रवेश करता है।

(१) लकड़ी, पत्ते आदिके रूपमे, चाहे ये अपने असली रूपमे रहे और चाहे सड़जानेपर कोयला बन गये हों। यदि लकड़ी, पत्ते अपरिवर्तित अवस्थामे पाये जायँ तो यह जान लेना चाहिए कि चीनी मिट्टीको जमा हुए अभी बहुत दिन नही हुए है। यह इस रूपमे बहुधा ऊपरी सतहकी मिट्टियोंमे-ही पाया जाता है। इस दशामे पाये जानेपर इसे अलग करने-मे अधिक कठिनाई नही होती। इसे साधारण चलनीसे छान देनेपर इसका एक बहुत अधिक भाग निकाला जा सकता है। बाकीका बचा हुआ भाग शीघ्रही जलकर राख हो जाता है। इस कारण यह चीनी मिट्टीके रंगपर-भी कुछ असर नहीं करता। जब यह इस रूपमे रहता है तब छाननेके बाद अधिक-से-अधिक १ प्रतिशत बच जाता है।

कारबनके चीनी मिट्टीमे प्रवेश करनेका दूसरा रूप बिटूमिनी कोयला है। यह जलनेपर गैसे छोडता है। ये गैसे खूब जलनेवाली होती है। इनके कारण यह नीचेही तापक्रमपर जल जाता है। जब यह ५ प्र० श० से कम मात्रामे रहता है तब कठिनाइयाँ उपस्थित नही करता। परन्तु इससे अधिक मात्रामे होनेसे कठिनाइयाँ बढ जाती है। इसकी मात्रा चीनी मिट्टियोंमे ० प्र० श० से लेकर १० प्र० श० तक होती है। जब यह

इस रूपमे रहता है तब चीनी मिट्टीके रंगपर अधिक प्रभाव डालता है। जलते समयभी अधिक कठिनाइयाँ उपस्थित करता है। कभी-कभी बर्तनों या दूसरी बनी हुई वस्तुओं मे काले धब्बे इसीके कारण पड जाते हैं। यह मिट्टीको फुला देता है और कही-कही गलाभी देता है। इन सब दुर्गुणोंके सिवाय यह लोहेको लोहसकी-ही दशामे रखता है। जिसके कारण लोहाभी रंगपर अपना प्रभाव भली-भाँति नही डाल सकता। यह कारबन और आक्सीजनमे अधिक आकर्षण होनेके कारण होता है। इसका यह आकर्षण लोहे और आक्सीजनके आकर्षणसे बहुत अधिक है। इसलिए इस प्रकारका कारबन जब कभी-भी चीनी मिट्टीमे रहता है वह, जब तक सारा जल नहीं जाता, भट्टीके भीतरकी हवाके सारे आक्सीजनको अपनी ओर आकर्षित करता है। इस कारण लोहेको कुछभी आक्सीजन नहीं मिल पाता और लोहा लोहिक रूपमे परिवर्तित न होकर लोहसही रूपमे रह जाता है। जो लोग चीनी मिट्टीका काम करते है उनका ध्यान इस ओर अधिक रहता है कि लोहा लोहस रूप छोडकर लोहिक रूपमे परिवर्तित हो जाय। यह परिवर्तन कारबनकी मौजूदगीमे नही होने पाता और इसी-लिये लोहेके रंगोंका असर भली-भाँति नहीं पडने पाता। इन सब कारणों-के कारण कारबनको जलाकर नष्ट कर देनेकी आवश्यकता होती है। यह परीक्षाओं द्वारा सिद्ध किया गया है कि ८००° से० और ९००° से० के बीचका तापक्रम कारबनको जलाकर लोहेके लोहस रूपको लोहिक रूपमे परिवर्तित करनेके-लिये सबसे ठीक है। यदि तापक्रम इससे कम रहा तो कारबन ठीकसे जलने नहीं पाता और इससे ऊँचे तापक्रमपर कारबन-का पिघलना आरम्भ हो जाता है। पिघलनेपर मिट्टीके सारे छिद्र बन्द होने लगते हैं और लोहसका लोहिक रूपमे बदलना बन्द हो जाता है। इसलिये यदि कारबन और लोहयुक्त चीनी मिट्टी साथ-साथ हों तो उसे भट्टीमे डालनेके उपरान्त थोडा गरम करना चाहिये ताकि उसमे की आर्द्रता निकल जाय। इसके बाद तापक्रम शीघ्रतासे बढ़ाकर ८००°

और ९००° से० के बीचमे लाकर तबतक वही तापक्रम रखना चाहिये जबतक सब कारबन जल न जाय। जब भट्ठीका तापक्रम इन दोनों तापक्रमोंके बीचमें रहता है तब कारबनको शीघ्रतासे जलानेके-लिये कभी-कभी हवा भट्टीके भीतर प्रवेश कराई जाती है। कुछ लोगोंके मतके अनुसार भट्टीमे हवा अवश्यही प्रवेश कराना चाहिये क्योंकि यदि कारबनके जल जानेपर या इसके पहलेही, भट्टीमे आक्सीजन पर्याप्त मात्रामे न रहा और मिट्टीका गलना आरम्भ हो गया तो न तो लोहस लोहिक रूपमे परिवर्तित हो सकेगा और न गंधक ही (यदि हुआ तो), मिट्टीके छिद्र बन्द हो जानेसे, जल पायेगा। कभी कभी तो यह भी होता है कि लोहस सिलीकेट भीतर-ही-भीतर बन जाता है और यह अधिक गालनीय होनेके कारण मिट्टीको भीतर-ही-भीतर गला डालता है। कारबन यदि कम मात्रा में हो तो भट्टीमे हवा प्रवेश करानेकी आवश्यकता नहीं रहती।

जो चीनी मिट्टियां अधिक सघन होती है उनके लोहेको लोहिक दशा-मे आक्सीकरण करके ले आनेमे कठिनाई होती है। इसलिये ऐसी मिट्टीसे वस्तुएं बनाते समय इस बातका ध्यान रखना चाहिये कि वे अधिक ज़ोर से दबाकर न बनाई जायँ।

कडे कोयलेके रूपमे कारबनका चीनी मिट्टीमें प्रवेश करनेका एक और भी ढग है। इस प्रकारके कडे कोयलेमे गैसे नही होतीं। इस कारण यह धीरे-धीरे नीचे-ही तापक्रमपर जल जाता है और अधिक कठिनाई उपस्थित नहीं करता।

गंधक

चीनी मिट्टीमे गधक किसी-न किसी रूपमे रहताही है। इसके चीनी मिट्टीमे प्रवेश करनेके दो रूप है, पाइराइट और सिलखडी। चाहे वह पहले रूपमे रहे चाहे दूसरे, जब मिट्टी पकाई जाती है तब

दोनोंमें-से ८००° से० के तापक्रमके नीचे-ही गंधक अधिक मात्रामें निकल जाता है। लोगोंका मत है कि यदि मिट्टी धीरे-धीरे गरमकी जाय तो ८००° से० के नीचे-ही कुल भागका लगभग दो तिहाई भाग निकल जाता है। इसके बाद-भी गधकका गंधक-द्वैआक्साइडके रूपमे धीमे-धीमे निकलना ज़ारी रहता है। यह क्रम तबतक जारी रहता है जबतक कि मिट्टी पिघलने न लगे। इस तापक्रम-तक पहुँचते-पहुँचते लगभग ६० प्र० श० गंधक निकल जाता है। जो बच जाता है वह बहुधा भीतरी गधक है जो कि हवा न मिलनेके कारण रह जाता है और मिट्टीके पिघलनेपर उसके छिद्र बन्द होजानेसे भीतर-ही बन्द होकर रह जाता है। कभी-कभी यह चूना, मैगनीशियम, आदिके साथ रसायनिक सगठनमे प्रवेश करता है। इसके बाद इसका निकलना कठिन हो जाता है।

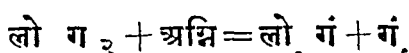
इस प्रकारसे बचा हुआ गंधक अधिक हानिकारक नही होता। यह उसी समय हानि पहुँचाता है जबकि भट्ठी इतनी गरम की जाय कि मिट्टी पिघलने लगे। जब ऐसी दशा हो जाती है तब गंधकका निकलना आरम्भ होता है और इसके निकलनेसे मिट्टीमें छिद्र हो जाते हैं।

जो मिट्टियां सघन तथा ठोस होती है और जिनमें गंधककी मात्रा-भी अधिक होती है उनकी गिनती अच्छी मिट्टियोंमे नही होती। ठोसपनके कारण हवा ठीकसे नही पहुँचती और गंधकका गधक-द्वैआक्साइडमें ठीक-ठीक परिवर्तन नही हो पाता। इस कारण बहुत-सा गंधक भीतर रह जाता है और जब मिट्टी पिघलती है तब इसके निकलनेसे छिद्र उत्पन्न हो जाते है। जिन मिट्टियोंमें गंधक कम रहता है और जो ठोस नहीं रहतीं उनकी गिनती अच्छी मिट्टियोंमे की जा सकती है।

गंधकके बुरे प्रभावों को दूर करनेका एक यही उपाय है कि जहातक हो सके उसे आक्सीकरण द्वारा निकाल दिया जाय। ऐसा करते समय इस बातका ध्यान रखना चाहिये कि यह क्रिया मिट्टीके गलनाङ्कके नीचे-ही-नीचे हो। ऐसा करनेसे गंधकका बहुत अधिक भाग निकल जाता है

और इस प्रकारकी मिट्टीसे बनी वस्तुएं ख़राब नही होती। जिन मिट्टियोंमे इतना करनेपर-भी छिद्रता उत्पन्न हो जाय उन्हे ख़राब-ही समझना चाहिये। गधकके निकलनेमे जो रसायनिक क्रियाये होती है वे इस प्रकार है।

पाइराइट जब ४००° से० के तापक्रमपर गरम की जाती है तब उसमेसे गंधकका निकलना आरम्भ हो जाता है।

लो ग $_२$ + अग्नि = लो. गं + गं.

[पाइराइट]

इस प्रकार निकला हुआ गंधक तापक्रम अधिक होनेके कारण जलने लगता है और गधक द्वैआक्साइड अथवा त्रैआक्साइडमे परिवर्तित हो जाता है इसके सिवाय वह चूने, मैगनीशियम तथा लोहेकी आक्साइडसे-भी मिलता है और मिलकर इन धातुओंके सलफेटके रूपमे परिवर्तित हो जाता है। परन्तु ८००° से० तक गरम होते-होते ये सब अपने-अपने असली रूपमे आ जाते है और गंधक निकल जाता है।

जबतक चीनी मिट्टीमे गधक रहता है वह सारे आक्सीजनको अपने-ही उपयोगमे लेता रहता है। इस कारण लोहस-आक्साइड लोहिक-आक्साइडमे बदलने नही पाती।

यदि गंधकयुक्त मिट्टीमे थोडा-भी कारबन रहा तो वह गधकके निकलनेमे वडी कठिनाई पैदा करता है। कारबन-ही सब आक्सीजन ले लेता है। इसमे नीचे दी हुई रसायन्िक क्रियाये होती है।

लोहस कारबोनेट + ४२५° से० का तापक्रम

= पाइराइट + कारबन द्वैआक्साइड

अथवा

लो० का. आ$_3$ + ४२५° से० = लो० गं० + का० आ$_२$

यदि इस क्रियाके चालू रहते समय पासही गंधक रहा तो गधकयुक्त लोहस-आक्साइड फिर लोहस-सलफाइड बन जाती है।

लो आ. + का. + गं. = लो. ग — का आ.

इस कारण जबतक कारबन जलकर निकल नहो जाता तबतक गंधक किसी-न-किसी रूपमे मिट्टीमें रहता-ही है।

चीनी मिट्टीमे सलफाइडका रहना ठीक नहीं है क्योंकि पहले तो वह दुर्गन्ध उत्पन्न करती है और दूसरे जलनेके उपरान्त एक प्रकारके धातु मैल (स्लेग) मे परिवर्तित हो जाती है। सलफेटका चीनी मिट्टीमे रहना इसलिये ठीक नही है कि चीनी मिट्टीमे मिलाये जानेवाले पानीमे ये घुल जाते हैं और बादमे पतले-पतले छिद्रों द्वारा बाहर निकलकर वस्तुओंकी सतहपर एक प्रकारकी पतली तहमे जमा हो जाते हैं। परन्तु पानीमें विलेय होनेवाले जितनेभी सलफेट हैं उन्हे मिट्टीमे मिलानेसे मिट्टी अधिक लचीली तथा कडी होती है। इस प्रकारका प्रभाव अल्युमीनियम तथा केलशियम सलफेटका अधिक और पोटेशियम तथा सोडियम सलफेट-का कम होता है। कभी-कभी जलानेके कोयलेमे-भी गंधक पाया जाता है और यह इसके साथ भट्टीके भीतर पहुंच जाता है और हानिकारक सिद्ध होता है। इससे बचानेके-लिए भट्टीके भीतरकी वस्तुओंको १२०° से० के तापक्रमपर अधिक समयतक रखना चाहिये।

मिट्टीको गधकके बुरे प्रभावोंसे बचानेके-लिये भट्टीका तापक्रम बहुत धीरे-धीरे बढाना चाहिये। साथ-ही-साथ हवाभी प्रवेश कराई जानी चाहिये, ताकि सब गंधकका आक्सीकरण होकर वह निकल जाय। धीमे-धीमे गरम करके भट्टीका तापक्रम ६५०° से० तक ले जानेसे बहुतसा गंधक निकल जाता है।

आद्रता और संयुक्त जल

आद्रता—चीनी मिट्टीमे पानी दो रूपमे रहता है। पहिला तो उसकी आद्रतामे और दूसरा उसके रसायनिक सगठनमे। पहिले प्रकारका जल मिट्टीके छोटे-छोटे छिद्रोंमे रहता है। इस कारण

जितनीही मिट्टी छिद्रीली होती है उतनाही अधिक पानी उसमें रहता है । इन छिद्रोंमे पानी रुकनेकेलिये इन्हे बहुतही बारीक होना चाहिये । जब ये छिद्र एक विशेष परिमाणसे बडे होते है तब इनमे पानी रोकनेकी शक्ति नहीं रह जाती और आद्रता कम हो जाती है। इसी कारण छोटे कणोंवाली मिट्टियां ज्यादा पानी सोखती है । इस प्रकार-का पानी मिट्टीमे-से १२०° से० के तापक्रमपर निकाला जा सकता है। यदि मिट्टी १२०° से० के तापक्रमपर लगभग दो घंटे रख दी जाय तो उसमेसे आद्रता निकल जाती है। इसके निकलनेसे सिकुडन आ जाती है। यदि मिट्टी एकाएक-ही गरम कर दी जाय तो उसमे एकाएक ही सिकुडन आ जाती है जिससे उसमे दरारे पड जाती है। परन्तु धीरे-धीरे गरम करनेसे दरारें पड़ जानेका डर जाता रहता है।

संयुक्त जल

रसायनिक संगठनवाला जल १२०° से० के तापक्रमपर नहीं निकलता। यह ४००° से० के तापक्रमसे निकलना आरम्भ होकर लग-भग ६००° से० तक निकल जाता है। इसके निकलंसे-भी सिकुडन आ जाती है।

फासफोरस

चीनी मिट्टीमे साधारणतया फासफोरस नही रहता । इसकी अधिक-से-अधिक मात्रा १·०६ प्र० श० तक ही पाई गई है। यह मिट्टीमे चूनेके फासफेट, लोहे तथा अन्य धातुओंके रूपमे प्रवेश करता है। चाहे यह अधिक मात्रामे रहे या कम, अभी तक इस बातका ठीक तौरसे पता नहीं लग पाया है कि यह चीनी मिट्टीपर क्या प्रभाव डालता है। परन्तु परीक्षा करनेपर इस बातका ठीक पता चला है कि यदि किसी मिट्टीमे फासफोरिक ऐसिड काफी मात्रामे रहता है तो ऐसी मिट्टीकी बनी हुई वस्तुओं को वह अपारदर्शक बनाता है। यह

उनके रंगको-भी सुधारता है, और स्वयं द्रावक पदार्थके समान कार्य करता है। यदि इसमे सिलिकाकी मात्रा थोडीसी-ही बढा दी जाय तो मिट्टी शीघ्र-पिघलनेवाली हो जाती है। थोडासा चूना मिला देनेपर-भी यही बात होती है। परीक्षाए करनेपर नीचे दी हुई बातें और मालूम हुई है।

यदि किसी मिट्टीमे अल्युमिना १ अंश, सिलिका ०५६ अंश तथा फासफोरसकी पंच-आक्साइड ०७ अश रहे तो उसमे भले प्रकारकी अपारदर्शता रहती है और वह १३८०° से० पर-भी नही पिघलती। यदि इसमे अल्युमिना १ अश, सिलिका २ ८ अश और फासफोरस पंचाक्साइड ० ७ अंश रहे तो १३८०° से० पर उसका पिघलना आरम्भ हो जाता है। यदि अल्युमिना १ अश, सिलिका २'८ अश, फारफोरस पचाक्साइड ० ७ अश और पोटेशियम आक्साइड ० ३ अश रहे तो वह उसी तापक्रम पर (१३८०° से०) बिलकुल पिघल जाती है।

पानी में विलेय लवण

जब चीनी मिट्टीमे पानी मिलाकर उसे गीला किया जाता है तब कुछ पदार्थ पानीमे घुलकर पानीके साथही-साथ मिट्टीके भीतर छिद्रोंमे पैठ जाते है और जब मिट्टी सूखती है तो वे इसी पानीके साथ बाहर निकल जाते है और चीनी मिट्टीसे बनी वस्तुओंकी सतहपर एक तहमे जम जाते है। ये पदार्थ बहुधा चूना, लोहा, सोडा तथा पोटेशियमके सलफेट होते है और किसी-न-किसी रसायनिक क्रिया द्वारा मिट्टीके भीतरही उत्पन्न होते है। यदि चीनी मिट्टी किसी गीली अथवा सीडी जगहपर रख दी जाय तो ऊपरकी सतहपर जमी हुई पतली तह को हटा देनेपर वह फिरसे जमा ही जाती है। इसलिये इस प्रकारकी मिट्टी को फौरनूही उपयोगमे ले आना चाहिये।

रीज, "क्लेज", १९०८, ११५।

कभी-कभी ऐसे विलेय लवण उस पानीमे रहते है जो कि मिट्टीको गीला करनेके काममे लाया जाता है। ये लवण ऐसे पानीके साथ मिट्टी-मे प्रवेश कर जाते है। कभी-कभी ऐसे विलेय लवण उन पदार्थोंमे भी रहते है जो कि चीनी मिट्टीमे रग देनेके-लिये मिलाये जाते है। वे इन पदार्थोंके साथ मिट्टीमे प्रवेश कर जाते है। ऐसे विलेय लवणोंको, जोकि मिट्टीको केवल सुखानेपर ही ऊपरकी सतहपर जम जाते है, "ड्रायर ह्वाइट" या "सूखी सफ़ेदी" कहते है और वे जोकि भट्टीमे गरम किये जानेपर जमते है "किल्न ह्वाइट" या "भट्टीकी सफेदी" कहाते है। इन दोनों सफ़ेदियोंमे किसी प्रकारका अन्तर नही होता।

जिस कोयलेमे गंधक रहता है वह जलनेपर गंधक द्वैआक्साइड बन-कर भट्टीके भीतर पहुच जाता है। वहां आक्सीजनसे मिलनेपर वह गंधक त्रैआक्साइडमे परिवर्तित होता है। चीनी मिट्टीकी वस्तुएं जब इस प्रकारके कोयलेसे भट्टीमे पकाई जाती है तो चीनी मिट्टीके बहुतसे कारबोनेट गधक त्रैआक्साइड गैसके मिलनेसे सलफ़ेटके रूपमे परि-वर्तित हो जाते है और बादमे विलेय लवणोंके समानही प्रभाव दिखाते है। इस तरह जब ऐसे विलेय पदार्थोंके कारण सतहपर तह जमती है उसे 'वाल ह्वाइट' कहते है। 'वाल ह्वाइट'मे विलेय पदार्थों की उत्पत्ति भट्टीके भीतरही होती है।

बचानेके उपाय—ऊपर दिये गये जलमे विलेय लवणोंका अश बहुत-ही थोड़ा रहता है, कदाचित् ०·१ प्र० श० से अधिक नही रहता। परन्तु तह जमानेके-लिए इतना कम अंशही काफी होता है। इससे बचानेके लिए नीचे लिखे उपाय किये जाते है।

१. जिस चीनी मिट्टीमे ये पदार्थ रहते है उसे शीघ्रही काममे ले आना चाहिए ताकि ऐसे पदार्थ अपना प्रभाव न दिखा सके।

२. ऐसी चीनी मिट्टीको यदि शीघ्रही काममे न लाया जा सके तो

काफी समयके बाद उपयोगमें लाना चाहिये ताकि वे पदार्थ अपना पूरा प्रभाव दिखाकर बेकाम हो जायें।

३. इन पदार्थोंको बेरियमके लवणसे मिलाकर हानि-रहित पदार्थोंमें परिवर्तितकर देना चाहिए। ये लवण बेरियम क्लोराइड और बेरियम कारबोनेट हैं। इनमेंसे जो सस्ता हो उसेही उपयोगमें लाना चाहिए।

४. भट्टीके तापक्रमके बढ़नेकी गति शीघ्रतासे बढ़ाते जाना चाहिए।

५ लघ्वीकारक वातावरणमें ऐसी मिट्टीको पकाना चाहिए।

६ ऐसी मिट्टीसे बनी वस्तुओंपर कोई जलनेवाला पदार्थ पोत देना चाहिए ताकि उसके जलनेसे लघ्वीकरण वातावरण उत्पन्न हो।

अध्याय १९

चीनी मिट्टीके भौतिक गुण

लचककी परिभाषा, संयोजित जल लचकका कारण ? गढ़न, लचकका कारण ? कणोंका आपसी आकर्षण, लचकका कारण ? दूसरे कारण। लचक बढ़ानेके कृत्रिम उपाय, लचक घटानेके कृत्रिम उपाय, अधिकाधिक लचक जाननेके उपाय, अटरवर्ग नम्बर, अन्य उपाय, विकाट सुईसे लचक जानना, गढ़न, खिंचाव शक्ति, सिकुडन, सिकुडन जाननेकी विधि, छिद्रता, छिद्रता जाननेकी विधि, छिद्रता पर असर डालनेवाले चीनी मिट्टीके गुण, घनत्व, गालनीयता, गालनीयताकी तीन दशायें, गालनीयतापर किस-किसका प्रभाव पड़ता है, गालनीयता जाननेकी विधि, कोन, रंग, कच्चे रूपमे चीनी मिट्टीका पकानेपर चीनी मिट्टीका रंग, भुरभुरापन, पानी सोखना।

चीनी मिट्टीके भौतिक गुणोंके अन्तरगत वे गुण है, जिनके कारण चीनी मिट्टीकी भौतिक दशामे अन्तर पड़ता है। इनमेसे मुख्य नीचे दिये गए है :—

१ लचक या प्लास्टीसिटी

२ गढन

३ खिंचाव

४ सिकुडन

५ छिद्रता

६ घनत्व

७ गालनीयता

८ रंग

९ दरारे पड़ना अथवा भुरभुरापन

१० पानी सोखना

लचककी परिभाषा—प्लास्टीसिटी अथवा लचक चीनी मिट्टीका एक अति आवश्यक गुण है। इसी गुणके कारण चीनी मिट्टी इतनी उपयोगी सिद्ध हो सकी है, और इसी गुणके कारण इससे इतनी अच्छी तथा सुन्दर वस्तुए बनाई जा सकती है। इस गुणकी परिभाषा सैगरने इस प्रकार की है। 'लचक वह गुण है जिसके कारण कुछ दृढ पदार्थ पानी सोखकर अपने छिद्रों मे इस प्रकार रख लेते है कि ज़रा-सा जोर लगाकर उन्हे किसीभी आकृतिमे परिणित किया जा सकता है। इस ज़ोर या ताकत को बादमे हटा लेनेपर भी आकृति ज्यों-की-त्यों बनी रहती है। जब गरम करके या पकाकर इन पदार्थोंके छिद्रोंमे-से पानी निकाल दिया जाता है तब वे सूखकर पत्थरके समान कडे हो जाते है पर जो आकृति उसकी गीली अवस्थामें दी जाती है ज्यों-की-त्यों कायम रहती है।

कुछ लोगोंने इसकी यों भी परिभाषाकी है कि लचक बहुत-से पदार्थों-का वह गुण है, जिसके द्वारा ज़ोर अथवा दबाव से उन्हे मनचाही आकृति दी जा सकती है, और आकृति देकर दबाव हटा लेनेसे वह आकृति बनी रहती है।

इन दोनों परिभाषाओंसे यही ज्ञात होता है कि लचक चीनी मिट्टी-का वह गुण है, जिसके द्वारा वह इतनी उपयोगी साबित हो सकी है। इसकी समानता धातुओंके दबावसे फैलनेवाले गुणसे-की जा सकती है। लचकमे और इस गुणमे अन्तर केवल इतनाही है कि ऐसी धातुओंको फैलानेमे दबाव अथवा ज़ोर चीनी मिट्टीकी अपेक्षा बहुत अधिक लगता है। इस तरहकी फैलनेवाली धातुएभी पीट-पीटकर मनचाही आकृतिमे परिणितकी जा सकती है। चीनी मिट्टीकी लचकका रबरके फैलनेवाले गुणसे-भी मिलान किया जा सकता है। रबरभी खीचकर अथवा ज़ोर लगाकर मनचाही आकृतिमे परिणितकी जा सकती है। परन्तु अन्तर यह

है कि ज़ोर हटाते ही रबरकी ऐसी आकृति मिट जाती है और रबर अपने मौलिक रूपमे फिर आजाती है।

इस गुणके बारे मे यह कहा गया है कि लचक चीनी मिट्टीका एक ख़ास गुण है। यह गुण अपने मौलिक रूपमे चीनी मिट्टीको छोड़कर दूसरी किसी धातुमे नहीं पाया जाता।❀

लचककी विशेषताओंका वर्णन करते हुए टामलिनसन अपने एक लेखमे लिखते है कि, 'जितनाही मै लचकको समझनेकी कोशिश करता हूँ उतनीही वह और गूढ़ होती जाती है। उदाहरणार्थ थोडीसी चीनी मिट्टी लो; उसे सुखाओ तो उसमे दरारें पड़कर वह फट-सी जाती है और भुरभुरी हो जाती है। उसमे थोडासा पानी मिला दो जिससे वह लेईसी गाढी हो जाय। बस, उसमे लचक आगई। लचक आने के बाद वह काम करनेवालेकी हुकूमतपर चलने लगती है। फिर जैसी चाहे वैसी आकृति इसे दे दो। इसे आगमे डालकर इसका पानी निकाल दो। बस, इसकी लचक हमेशाके लिये ग़ायब हो जाती है। वह लोहेके समान कडी हो जाती है और अब चीनी मिट्टी न रहकर कुछ और ही पदार्थ बन जाती है। उसे फोडकर और पीसकर फिर महीन भुरभुरेपनमे लाया जा सकता है और पानी मिलाकर फिर लेईके रूपमे भी लाया जा सकता है। परन्तु जलनेके बाद, ऐसी कोई ताक़त अथवा उपाय नही है जो कि उसमे फिरसे लचक उत्पन्न कर सके। एक बात और है। यदि चीनी मिट्टीके सब अवयववाली धातुएं अथवा अवयव अलग-अलग लेकर उन्हे उसी परिमाणमे मिलाये जिस परिमाणमे वे चीनी मिट्टीमे पाये जाते है तो इस मिश्रणमे भी लचीलापन नही आ सकेगा।❀❀

चीनी मिट्टीके इस लचीलेपनको समझनेके लिये कई वैज्ञानिकोंने प्रयत्न किये है। प्रत्येकने अपने अपने मतके अनुसार सिद्धांत बनाकर

❀ जेन्सफेरी, नोट्स ऑन पाटरी क्ले, १९०१, २।

❀❀ टामलिनसन, "प्रोसीडिंग्ज आफ ज्यालाजिस्टअसोसियेशन" पुस्तक १

लोगोंके सामने रक्खे है किन्तु वे एक दूसरेसे भिन्न होते हुए भी इस गुण-पर अधिक प्रकाश नही डाल सके। कुछ-न-कुछ आशकाए रह-ही जाती है और चीनी मिट्टीका यह ख़ास गुण एक समस्या बनाही रह जाता है। कुछ सिद्धात यहा भी दिये जाते हैं।

सयोजित जल, लचकका कारण—पहला सिद्धात चीनी मिट्टीके सयोजित जलपर निर्भर है। कुछ लोगोंका मत है कि चीनी मिट्टीमे जो दो कण संयोजित जलके है उन्हींके कारण चीनी मिट्टीमे लचक रहती है। यह सिद्धात इससे और भी पुष्ट हो जाता है कि ज्योंही मिट्टी-को जलाकर उसका संयोजित जल निकाल दिया जाता है त्योंही मिट्टी हमेशाके-लिये इस गुणसे रहित हो जाती है। इस सिद्धातको न मानने-वाले दूसरे विद्वानभी, यह बात स्वीकार करते है कि चीनी मिट्टीका संयोजित जल निकाल देनेसे उसकी लचकका गुण निकल जाता है। साधारणतया लोग इसी सयोजित जलको-ही इस गुणका कारण समझते है और सोचते है कि यह गुण संयोजित जलकी मात्रापर अथवा जल सयोजित अल्युमिनियम सिलीकेटकी अथवा केवलीनाइट धातुकी मात्रापर-ही निर्भर रहता है। यदि इस धातुकी मात्रा अधिक है तो वह चीनी मिट्टीभी अधिक लचकदार होगी और यदि इसकी मात्रा कम है तो लचकभी कम होगी। परन्तु वास्तवमे ऐसा नही है। लचकका न्यूनाधिक होना चीनी मिट्टीकी केवलीनाइट धातुकी मात्रापर निर्भर नही रहता। अधिक लचीली चीनी मिट्टियोंमे बहुधा केवलीनाइटकी मात्रा कम पाई जाती है। प्राय: यहभी देखा गया है कि लगभग एकही प्रकारके रसाय-निक विभाजनवाली दो भिन्न चीनी मिट्टियोंमे भिन्न-भिन्न मात्राकी लचक है। सयोजित-जलवाले सिद्धांतपर विश्वास न रखनेवाले लोगोंका कहना है कि चीनी मिट्टीमे ऐसी और भी कोई वस्तु है जो कि संयोजित जलके निकलनेके साथही निकल जाती है अथवा नष्ट हो जाती है और इसके नष्ट होनेके साथ-ही-साथ चीनी मिट्टीकी लचकभी नष्ट हो जाती है।

चीनी मिट्टीकी लचक उस पदार्थके निकलने अथवा रहनेपर निर्भर है न कि संयोजित जलकी मात्रापर ।

चीनी मिट्टीकी गढ़न, लचकका कारण—कुछ दूसरेही लोगोंका मत है कि चीनी मिट्टीकी लचक उसकी गढ़नपर निर्भर रहती है । चीनी मिट्टीके जैसे कण होंगे वैसीही उसकी लचकभी होगी । श्री ह्विटनीका मत है कि जिन कणोंकी आकृति ०.००५ मिलीमीटरके व्याससे अधिक है वे कम लचकदार रहते है और इस आकृतिके अथवा इससे कम व्यास-वाले कणोंमे लचक अधिक रहती है । जैसे-जैसे कण छोटे होते जाते है वैसे-वैसे लचकभी बढ़ती जाती है । इस सिद्धांतमे सबसे बडी कमी यह है कि कुछ चीनी मिट्टियोंके कण ऊपर बताई आकृतिसे कही बडे होते है । परन्तु फिर भी वे मिट्टियां पर्याप्त मात्रामे लचीली होती है । यदि लचक कणोंकी आकृतिपर ही निर्भर है तो स्फटिक या अबरकके ऊपर दी गई आकृतिके कण भी लचकदार होने चाहिये । पर उनमे कदाचित् ही लचक रहती है। इन सब कमज़ोरियोंके होते हुए भी इस सिद्धातमे कुछ पुष्टता है । यह बहुधा देखा गया है कि कुछ लचकदार मिट्टियोंको पीसकर, उनके कणोंको बारीक कर देनेपर उनकी लचक बढ जाती है । जो मिट्टियां अधिक लचीली होती है उनमे मोटे कणवाली बालू मिलादेनेसे उसकी लचक कम हो जाती है । साथही-साथ यह भी देखा गया है कि सिल-खडीको, जिसमे ज़रा भी लचक नही होती, खूब महीन पीसकर थोडा बहुत लचकदार बनाया जा सकता है ।

इस मतमे कुछ दूसरे लोगोंने थोडासा सुधार किया है । इनका मत है कि चीनी मिट्टीमे दो प्रकारके कण होते हैं । एक गोल और दूसरे लम्बे । लम्बोंमे, गोलके बनिस्बत, लचक अधिक होती है ।

कुछ लोगोंका मत है कि चीनी मिट्टीमे कुछ बहुतही छोटे तथा चपटे कण होते है । ये इतने छोटे होते है कि बिना शक्तिशाली सूक्ष्मदर्शक यंत्रके देखे नही जा सकते । चीनी मिट्टीकी लचक इन्हीं चपटे कणोंकी

आकृतिपर निर्भर रहती है। परन्तु यह भी देखा गया है कि कुछ चीनी मिट्टियोंमे ऐसे चपटे कण रहते है और कुछमें नहीं। परन्तु लचक दोनों प्रकारकी मिट्टीमे पाई जाती है। कभी-कभी यह भी पाया गया है कि जिन मिट्टियोंमे ऐसे कण नहीं रहते वे अधिक लचकदार रहती है।

चीनी मिट्टीके कणोंका आपसी आकर्षण, चीनी मिट्टीकी लचकका कारण—कुछ लोगोंने दूसराही सिद्धान्त बताया है। उनका मत है कि चीनी मिट्टीके कण चाहे जैसे भी हों, वे एक विशेष प्रकारसे जुडे रहते हैं। इस तरह जुडे रहनेके कारण उनमे एक विशेष आकर्षण है और इसीके कारण चीनी मिट्टीमें लचक रहती है। कुछ लोगोंने इसी मतमे सुधार किया है। उनका मत है चीनी मिट्टीमे केवल बहुत छोटे-छोटे कणोंका ही विशेष प्रकारसे जुडा रहना लचकका कारण है।

कुछ लोगोंका यह भी मत है कि चीनी मिट्टीकी लचक उसके कणोंकी गोलाकार आकृति पर ही निर्भर है। परन्तु यह मानी हुई बात है कि गोल कणोंके जुडनेपर उनका जोड केवल बिन्दुमात्र ही रहता है। इस कारण जोडकी ताकत सबसे कम रहती है। इसी बातपर यह मत गलत समझा जाता है।

कुछ लोगों मत है कि चीनी मिट्टीमे मणिभीय और अमणिभीय पदार्थोंके सिवाय गोंदके सामान पदार्थभी रहते है। इन लोगोंके मतके अनुसार यही गोंदके सामान पदार्थ ही लचकका कारण है। परन्तु यह सिद्ध नहीं किया जा सका है कि चीनी मिट्टीमे यह पदार्थ रहता भी है या नहीं। यह भी सिद्ध नही किया गया है कि कम लचकदार मिट्टियोंमे यदि ऐसा गोंदके समान पदार्थ मिलाया जाय तो वह अधिक लचकदार होगी या नहीं। इतना तो अवश्य है कि इस प्रकारका कोई भी पदार्थ स्वत• तो लचकदार नही है।

कुछ लोगोंने यह सिद्ध करनेके प्रयत्न किये है कि चीनी मिट्टीकी लचक उसके कणोंके आपसी आकर्षण और उस पानीपर निर्भर है जो इन

कणोंके चारों ओर रहता है। इनका कहना है कि चीनी मिट्टीके कणोंमे पानी साथ रहनेसे बालूके कणोंकी बनिस्बत आकर्षण अधिक रहता है। इसी कारण चीनी मिट्टीमे यह गुण पाया जाता है। कणोंके बीचमे एक विशेष मुटाईकी जो पानीकी तह रहती है उसमे कणोंका आपसी खिंचाव अत्याधिक रहता है और लचकभी खूब रहती है। मिट्टीमे जब पानी मिलाया जाता है तब यह परत मोटी हो जाती है और कण दूर हो जाते है। यदि लगातार पानी मिलाया जाय तो यह मोटाई बढ़तीही जाती है और कण-भी दूर-दूर होते जाते है। पानी और अधिक डालने से ये कण इतने दूर हो जाते है कि इनका आकर्षण नष्ट हो जाता है। जिसके कारण लचक निकल जाती है। इस मतके विरुद्ध यह कहा गया है यदि पानी मिलाने या निकालनेसे लचक बढाई या घटाई जा सकती है तो फिर कम लचकदार चीनी मिट्टियोंमे पानी मिलाकर उसकी तहकी मोटाई घटा बढाकर उसके कणोंका आपसी खिचाव ठीकहो सकता है और उसकी लचक बढाई जा सकती है। परन्तु अभीतक ऐसा करना सम्भव नही हो सका है।

इन सब सिद्धान्तोंको देखते हुए हम इस निर्णयपर पहुँचते है कि ऊपरका कोईभी एक सिद्धान्त चीनी मिट्टीके इस गुणको भली-भाँति नहीं समझाता। प्रत्येकमे कुछ-न-कुछ आशंकाएँ रह ही जाती हैं। परन्तु यह सच है कि उनमे-से प्रत्येक, पर्याप्त अशसे कही अधिक, इस गुणके गूढत्त्वपर प्रकाश डालता है। यह हो सकता है कि कदाचित् यह गुण ऊपर दिये गये उन सभी सिद्धान्तोंपर निर्भर हो। वे अलग-अलग इस-पर प्रकाश भलेही न डाल सके हों, परन्तु सब मिलकर शायद इस गुणको समझा सकें। इस इशारेपर विश्वास इसलिये अधिक होता है कि नीचे दी गई बाते चीनी मिट्टीकी लचकपर अधिक प्रभाव डालती हैं।

१. चीनी मिट्टीके कणोंका परिमाण।

२. चीनी मिट्टीके कणोंकी आकृति तथा उनकी गढन।

३. चीनी मिट्टीके कणोंका रसायनिक संगठन।

४ चीनी मिट्टीके कणोंके समूह ।
५. चीनी मिट्टीके कणोंकी सतहका क्षेत्रफल तथा उनका आपसी खिचाव ।
६ चीनीपर पानी तथा गोंदके समान पदार्थोंका प्रभाव ।
७. कुछ ऐसे पदार्थोंकी मौज़ूदगी जिनके कारण चीनी मिट्टीकी लचकपर असर पडे ।
८. चीनी मिट्टीका पिछला इतिहास ।

कभी-कभी यहभी देखा गया है कि यदि चीनी मिट्टी लगभग छः महिने खुले मैदानमे पडी रहे तो उसकी लचक बढ़ जाती है । इसका कारण यह समझा जाता है कि चीनी मिट्टीके इस प्रकार पडे रहनेसे उसमें एक प्रकारके कीटाणुओंका जमाव हो जाता है । जब ये कीटाणु मर कर सड जाते हैं तब इनसे एक प्रकारका जान्तव ऐसिड बनता है । इसी ऐसिडको लचक बढ़ानेका कारण समझा जाता है ।

चीनी मिट्टीकी लचक बढ़ानेके कृत्रिम उपाय—चीनी मिट्टीकी लचक कम होनेसे उसे काम योग्य बनानेके लिये उसकी लचक बढानेकी आवश्यकता होती है । यह कृत्रिम उपायोंसे बढाई जाती है । वे उपाय नीचे दिये जाते हैं ।

१. चीनी मिट्टीमें पर्याप्त मात्रामे पानी मिलाना व कम करना ।
२. चीनी मिट्टीमे पार्याप्त मात्रामें पानी मिलाकर उसे घोंटना ।
३. चीनी मिट्टीमे-से-बेलचकवाले पदार्थ निकाल देना ।
४ चीनी मिट्टीमे कुछ ऐसे पदार्थोंका मिलाना जिनके सडने-से कोई ऐसिड विशेष उत्पन्न हो । ऐसे ऐसिड चीनी मिट्टीकी क्षारको नष्टकर देते हैं जिससे लचक बढ़ जाती है ।
५ चीनी मिट्टीमे गोंदके सामान पदार्थ मिलाना । ये पदार्थ गोंदीली सिलिका (कोलायडल सिलिका), अल्युमिना आदि है ।
६ बहुत हलके ऐसीटिक ऐसिड आदिका चीनी मिट्टीमे मिलाना ।

७ चीनी मिट्टीमें अल्युमिनियम क्लोराइड, सोडियम सिलीकेटके समान पदार्थोंका मिलाना।

८. चीनी मिट्टीमें विद्युतकी धारा प्रवाहित करना।

९ चीनी मिट्टीको कुछ दिनोंके लिये खुले स्थानमें छोड देना।

१० चीनी मिट्टीको सुखाकर पानीके स्थानमें थोड़ासा तेल मिलाकर घोंटना।

११ चीनी मिट्टीसे पंप द्वारा हवा निकालना। यह कार्य "पगमिल" में-भी हो जाता है।

१२. कुछ लवणोंका मिलाना। ऐसे लवण कास्टिक सोडा तथा घरेलू नमक हैं।

चीनी मिट्टीकी लचक घटानेके कृत्रिम उपाय—जिस प्रकार चीनी मिट्टीकी लचक बढ़ाई जा सकती है उसी प्रकार घटाईभी जा सकती हैं। ऐसे उपाय नीचे दिये जाते हैं।

१ चीनी मिट्टीको कम घोंटना।

२ चीनी मिट्टीमें-से पानीकी मात्रा कम करना। यह कार्य चीनी मिट्टीको सिलखड़ीसे बने 'प्लास्टर आफ पेरिस' के तख्तेपर बिछा देनेसे हो जाता है।

३ चीनी मिट्टीमें बिना लचकदार पदार्थ जैसे बालू, पकी हुई मिट्टी (आग) आदि मिला देनेसे उसकी लचक कम हो जाती है।

४. कुछ ऐसे पदार्थोंका मिलाना जिससे चीनी मिट्टीके संयोजित जलकी मात्रा बढ़ जाय।

५. विद्युतिधाराका प्रवाह।

चीनी मिट्टीकी अधिकाधिक लचक जाननेके उपाय—लचक चीनी मिट्टीका आवश्यक गुण है। यह जाननाभी अति आवश्यक है कि चीनी मिट्टीमें कब अधिकाधिक लचक रहती है। सूखी मिट्टीमें बिलकुल

लचक नहीं मालूम होती परन्तु उसमे उतनीही लचक छुपी हुई रहती है जितनी कि गीली चीनी मिट्टीमे। सूखी चीनी मिट्टीमे पानी मिला देनेसे उसकी छुपी हुई लचक मालूम होने लगती है। जैसे-जैसे पानी मिलाया जाता है वैसे-वैसे यह लचक बढती जाती है। एक समय ऐसा आता है कि यह लचक बढ़ते-बढ़ते इतनी बढ जाती है कि ज़रासा पानी और डालतेही कम होने लगती है। इसी समय उसमें सबसे अधिक लचक रहती है। यह लचक कब अधिक-से-अधिक हो गई इसे जाननेका सरल उपाय यह है जब धीरे-धीरे पानी मिलानेसे वह लेईसी बन जाय तब उसे दोनों हाथोंके बीच दबा देनेसे यदि उसमे हथेलीकी लकीरें बन जाय और साथ-साथ हाथमें मिट्टी बिलकुलभी न लगे, तब समझ लेना चाहिये कि अधिक-से-अधिक लचक आ गई। यदि ज़रासा-भी पानी और मिलाया गयातो लचक कम होने लगेगी, मिट्टी हाथमे चिपकने लगेगी। पानी और अधिक मिलानेसे मिट्टी बहने लगेगी।

भिन्न-भिन्न चीनी मिट्टियोंमे अधिकाधिक लचक लानेके-लिये भिन्न-भिन्न मात्रामे पानी लगता है। ये मात्रा नीचे दी जाती है।

चीनी मिट्टीकी किस्म	*पानीकी मात्रा, प्रतिशत।*
'बाल' चीनी मिट्टी	२५ से ५० तक
बर्तन बनानेकी चीनी मिट्टी	१५ से ५० ,,
केवलीन	१८ से ५० ,,
अग्निजित मिट्टी	१५ से ३५ ,,
ईंटोंकी मिट्टी	१५ से २५ ,,
'शेल'	१५ से २५ ,,
लिफन्ट मिट्टी	१५ से २४ ,,

चीनी मिट्टीकी लचक निश्चित करनेका एक उपाय, 'अटरवर्ग नम्वर'"—ऊपर चीनी मिट्टीकी अधिकाधिक लचक जाननेका एक सरल उपाय दिया गया है। श्री अटरबर्गने उसी उपायमे कुछ सुधार करके उसे

नियमोंसे बांध दिया है। उन्होंने लचकके दो छोर नियत किये है। एक वह जब कम-से-कम पानी मिलानेपर चीनी मिट्टी चिपकना बन्दकर दे और दूसरा वह जब चीनी मिट्टी पानी मिलानेसे गोल नलियोंके समान लपेटी न जा सके। श्रीअटरबर्गका मत है कि इन दोनों छोरोंके बीचमे इतनी लचक रहती है कि मिट्टीको मनचाहा रूप दिया जा सकता है। ये दोनों छोर पानीकी मात्रामे नापे जाते हैं। इन दोनों छोरोंके पानीकी मात्राओंमे जितना ही अधिक अन्तर रहेगा चीनी मिट्टी उतनी ही अधिक उपयोगी ठहराई जायगी। इस अन्तरको 'अटरबर्ग नम्बर' कहते है। इस सिद्धांत पर निर्धारित होकर अटरबर्गने चीनी मिट्टियोंको चार भागमे विभाजित किया।

वर्ग १........	.. अटर बर्ग नम्बर	१७ से २७
वर्ग २......	.. . .. ,, ,, ,,	५ से १५
वर्ग ३	.. . ,, ,, ,,	४ से ७
वर्ग ४ .	. . .. ,, ,, ,,	० से १

लचक जाननेके दूसरे उपाय—लचक जाननेके दूसरे उपाय दो भागोंमे बांटे गये हैं। पहिला भाग तो उन उपायोंका है जो सूखी मिट्टी पर उपयोगमे आते है और दूसरे वे है जो कि मिट्टीको गीला करके उपयोगमे लाये जाते है।

सूखी मिट्टीसे एक छोटीसी विशेष प्रकारकी ईंट बनाकर उसे खींचकर तोड़नेकी शक्तिका हिसाब लगाया जाता है। प्रति वर्ग इंचमे जो कुछ ताकत लगती है उसका कुछ अंश लचकका द्योतक है। इस प्रकारकी शक्ति जाननेके-लिये एक विशेष प्रकारकी मशीन काममे लाई जाती है। इस उपायके प्रचारकोंका मत है कि लचक और खिचावकी शक्तिमे एक विशेष प्रकारका सम्बन्ध है। उसी सम्बन्धके हिसाबसे लचक भी जानी जासकती है। परन्तु अब यह बात सिद्धकी जा चुकी है कि इन दोनोंमे आपसमें कोईभी सम्बन्ध नही है।

मिट्टीको गीली करके लचक जाननेके उपाय ज्यादा ठीक जंचते है। इनमें-से पहिला तो यह है कि मिट्टी गीली करके उसे एक पेन्सिलके रूपमे बनाकर धीरे-धीरे लटकाते जाते हैं। ऐसा करनेसे उसके लटकने वाले भागकी लम्बाई धीरे-धीरे बढती जाती है। यह देखा जाता है कि यह पेन्सिल कब अपनेही भारसे टूटती है। इसके विरुद्ध लोगोंका कहना है कि पेन्सिल बनानेके पहिले यह जान लेना अति आवश्यक है कि चीनी मिट्टी अधिकाधिक लचककी अवस्थामे पहुंच गई है या नहीं। इसको भली-भांति जाननेका अभीतक कोई उपाय न रहनेके कारण इस उपायसे ठीक लचक जाननेमे आशकाये रह जाती हैं। इसी कारण यह उपाय ठीक नही समझा जाता।

'विकाट' सुईसे चीनी मिट्टीकी लचक जानना—दूसरा उपाय है विकाट सुई से लचक जानना। विकाट सुई एक विशेष प्रकारकी सुई है, जिसे गीली चीनी मिट्टीमे गडाया जाता है। एक खास दबावसे, परिमित समयमे, सुईको एक नियत गहराई तक घुस जाना चाहिये। श्री विकाट ने हिसाब लगाया है कि यदि विकाट सुई गीली मिट्टीमे ३०० ग्रामके वजनके दबावसे, ५ मिनटमे, ४ सेन्टीमीटर घुस जाय तो समझना चाहिये कि चीनी मिट्टी अपनी अधिकाधिक लचककी दशामे है।

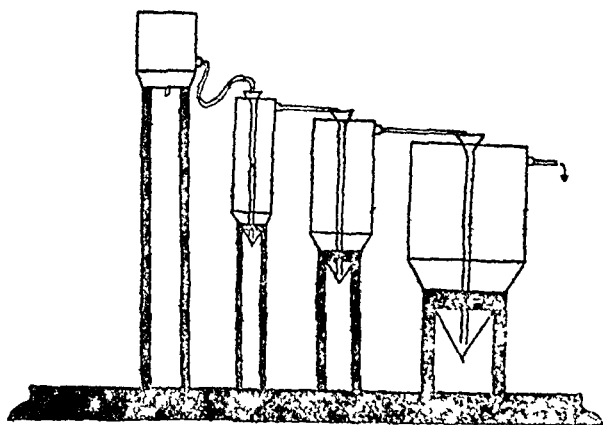
इसी प्रकार चीनी मिट्टीको दबाकर, खीचकर और भिन्न-भिन्न प्रकारके उपायोंसे लचक जाननेके बहुतेरे प्रयत्न किये गये है। परन्तु अभीतक कोईभी एक उपाय तय नही किया जा सका है।

गढ़न

चीनी मिट्टीके कणोंकी आकृति तथा परिमाणको ही चीनी मिट्टीकी गढन कहते है। इन कणोंके परिमाणपर चीनी मिट्टीके और कई गुण निर्भर रहते है। इसलिये इनका जानलेना आवश्यक है। कुछ चीनी मिट्टियां ऐसी हैं जिनके कण बिना किसी सूक्ष्मदर्शक यन्त्रकी सहायताके केवल आखसे-ही दिखाई पड जाते है। परन्तु कुछ चीनी मिट्टियोंके कण

इतने छोटे होते है कि सूक्ष्मदर्शक-यन्त्रकी सहायता लेना-ही होता है। सब कण एकही आकृति तथा परिमाणके नहीं होते, इसलिये इन सबको अलग-अलग करनेकी आवश्यकता होती है। ऐसा करनेका सबसे सरल उपाय यह है कि चीनी मिट्टीको पानीमे ख़ूब मिलाकर भिन्न-भिन्न प्रमाणके छिद्रोंकी चलनीसे छाना जाय। ऐसी विशेष प्रकार-की चलनियां बाज़ारमे मिलती है। पहली चलनीमे २० छिद्र प्रतिवर्ग सेन्टोमीटरमे हों, दूसरीमे ३०, तीसरीमे ४० और इसी प्रकार २०० छिद्र तक हों। इन चलनियोंको एक दूसरेके ऊपर रखकर इनमेसे चीनी मिट्टी मिली हुई पानीकी धार बहाना चाहिये। बडे-बडे कण जो पहली चलनी-के छिद्रोंसे भी बडे है सबसे ऊपर रह जायँगे। इसी प्रकार हरएक चलनी-पर कुछ-न-कुछ रह जायगा। परन्तु प्रत्येक चलनीमे कुछ-न-कुछ रहना आवश्यक नहीं है। यदि कोई मिट्टी बहुतही छोटे-छोटे कणोंके सम्मेलन-से बनी है तो आश्चर्य नही कि सब-की-सब २०० छिद्रवाली चलनीसे निकल जाय। जब सब मिट्टी खतम हो जाती है तब प्रत्येक चलनीके कण सुखाकर तौल लिये जाते हैं। इससे यह पता लग जाता है कि कितने प्रतिशत कौनसी आकृति के कण है।

इस प्रकार चीनी मिट्टीको कणोंके अनुसार विभाजन करनेके कई उपाय है। ऊपर बताये गये उपायसे चीनी मिट्टी अधिक मात्रामें विभाजित नही की जा सकती। दूसरे उपायोंके करनेके-लिये कुछ दूसरी वस्तुओंकी आवश्यकता होती है। इनमेंसे एक को 'इल्यूट्रियेटर' कहते हैं। ये कई प्रकारके होते है। प्रायः सबही अच्छे होते है और अपनी-अपनी इच्छाके अनुसार लोग इन्हे उपयोगमे लाते हैं। ये एक प्रकारके यंत्र हैं और इस सिद्धान्तपर बने रहते हैं कि पानीकी धारामें चीनी मिट्टी बहानेसे उसके कुछ कण नीचे बैठ जाते हैं, और कुछ बह जाते हैं। किस आकृति व परिमाणके कण बैठते हैं और किसके बहते हैं, यह पानीकी धारकी गतिपर निर्भर रहता है। यदि पानीकी धारकी गति तेज़ है तो

बडे-बडे कण भी बह जाते है और यदि मन्द है तो छोटे कण भी बैठ जाते है। इस प्रकार पानीकी धारकी गतिको मनचाहा घटा-बढा सकने के कारण एकही आकृति तथा परिमाणके कण अलग किये जा सकते हैं। यह कार्य इल्यूट्रियेटरसे हो जाता है। एक प्रकारके इल्यूट्रियेटरका वर्णन यहा किया जाता है।

चित्र नं० १२—इल्यूट्रियेटर

इसमे लोहेके बने बेलनके आकारके तीन सिलन्डर रहते है। इनका नीचेका हिस्सा पतला करके चुंगी सरीखा कर दिया जाता है। हरएकमें एक लम्बी नली वाली चुंगी इस प्रकार लगी रहती है कि वह बेलनके ठीक नीचेके हिस्सेतक पहुँच जाये। इसी बेलनमे, ऊपरकी ओर बगलमे, एक और नली रहती है जो कि दूसरे बेलनकी चुंगीके बगलमे मिलजाती है। इस प्रकार इस नली द्वारा ये तीनों बेलन जुडे रहते हैं। ये तीनों भिन्न-भिन्न सतहपर रखे जाते है। मिट्टी मिला हुआ पानी पहले मन्द गतिसे बेलन की चुंगीमे गिरता है। धीरे-धीरे ये पानी, बेलनके भरनेपर

उसकी बगलवाली नलीसे निकलकर दूसरे बेलनमे जाता है और उसके भरनेपर तीसरेमे। यदि तुली हुई मिट्टी मिला हुआपानी पहले सिलण्डरमे डाला जाय तो चुंगोकी नली नीचेकी सतह तक रहनेके कारण पानीमे हमेशा खलबली मचाती रहेगी और बडे-बडे कण ही नीचे बैठ सकेंगे। छोटे-छोटे कण पानीकी धारके साथ-ही-साथ ऊपर उठकर दूसरे सिलण्डरमे जा गिरेंगे। यह सिलण्डर पहलेसे कुछ अधिक चौडा रहनेके कारण पानीका वेग कुछ कमहो जाता है जिससे कुछ कण इसमे जमा हो जाते है। ये परिमाणमे, बचे हुये कणोंमे सबसे बडे होते है। शेष जो सबसे छोटे कण बचे रहते वे तीसरे सिलण्डरमे जा गिरते है। यह दूसरे सिलण्डरसे-भी अधिक चौडा रहता है। इसलिये इसमे पानीकी धार औरभी कम हो जानेसे बचे हुये बारीक कण इसमे रह जाते है। बहुतही बारीक कण बाहर निकल जाते है और वे जमाकर लिये जाते है। किसी-किसी इल्युट्रियेटरमे एकही सिलण्डर रहता है। इसमे धाराका वेग कुछ देर एकसा रखकर नीचेके कण निकाल लिये जाते है। धाराका वेग कम करके फिर नीचेके कण निकाले जाते है। इसी प्रकार धाराका वेग कम करके कण निकाले जाते है। ये सब हरबार अलग-अलग परिमाणके होते है। इनका परिणाम पानीको गतिपर निर्भर रहता है।

यह सब करनेके पहले एक बात जानना अति आवश्यक है। चीनी मिट्टीको इस प्रकार विभक्त करनेके पहिले उसे अच्छी तरह तोड़ लेना चाहिये ताकि टूटकर उसके कण अलग-अलग हो जायँ। यह कार्य 'राकिंग' मशीनमे बडीही सहूलियतके साथ होता है। जबतक एक-एक कण अलग न हो जायँ तब तक मिट्टीको इल्युट्रियेटरमे नहीं डालना चाहिये।

खिंचाव शक्ति

टेन्साइल स्ट्रेंग्थ—किसी वस्तु को खींचकर तोड़नेमे जो ताकत लगती है उसे खिंचाव शक्ति कहते हैं। अंग्रेजीमे इसे टेन्साइल शक्ति कहा जाता है। चीनी मिट्टीकी यह शक्ति जानना आवश्यक है क्योंकि इसी शक्ति-

पर उससे वस्तुओं का बनाना, उन्हे कच्चेमे यहा-वहा उठाकर रखना आदि निर्भर है। पहले लोगोंका ख़याल था कि मिट्टी की खिचाव शक्ति और लचकमे कुछ सम्बन्ध है। परन्तु अब यह ख़याल गलत समझा जाता है। वास्तवमे चीनी मिट्टीके ये दोनों गुण एक दूसरेसे भिन्न है और दोनोंमे कोई भी सम्बन्ध नही है।

चीनी मिट्टीकी खिचाव शक्ति निकालनेके-लिये एक विशेप प्रकारकी ईटकी आवश्यकता होती है। यह ईट लम्बाईमे ३ इंच, बीचमे १ इच चौड़ी और दोनों सिरोंपर १$\frac{1}{2}\frac{1}{6}$ इच चौडी रहती है। ये एक विशेष प्रकारके फरमेमे बनाई जाती है। इन्हे बनाते समय इस बातका ध्यान रखना चाहिये कि फरमेके भीतर मिट्टी समान रूपसे दबाई जाय, जिससे खिचाव सब तरफ बराबर रहे। इस प्रकारकी ईटको सुखाकर उसे एक विशेप प्रकारकी मशीनसे तोडा जाता है। इसके तोडनेमे जितना बल लगता है वह वज़नके रूपमे मालूम हो जाता है। खिचाव शक्ति पौड प्रति वर्ग इचमे निकालना होता है। इन ईटोंको भिन्न-भिन्न तापक्रमों पर गरम करके तोड़ा जाता है और वह खिचाव शक्ति उसी तापक्रमकी होती है। ये सब भिन्न होती है। ईटोंको तोडनेमे देखा गया है कि ये ईटे ठीकसे नही टूटती। इसलिये कम-से-कम ६ ईटे एकही तापक्रमपर पकाकर तोड़ना चाहिये और इनका औसत निकालना चाहिये। ऐसा करनेसे फल प्रायः ठीक होता है।

चीनी मिट्टीमें भिन्न-भिन्न मात्राओंमे खिचाव शक्ति रहती है। कुछ पौड वर्ग इचसे लेकर सैकड़ों पौड प्रति वर्ग इंच तक खिचाव शक्ति पाई जाती है। बहुधा यह देखा गया है कि जिन मिट्टियोंमे बालू अधिक रहती हें अथवा उसके कण महीन होते है उनकी खिचाव शक्ति कम रहती है। परन्तु इसमे अपवादभी है।

खिंचाव शक्तिको लेकर कई परीक्षायेकी गई है। उनसे मालूम हुआ है कि जिस चीनी मिट्टीमे अति छोटे-छोटे कण होते हैं उसमे खिंचाव

शक्ति सबसे कम होती है। इससे अधिक उन मिट्टियोंमें रहती है जो रेतीली होती है। जिन चीनी मिट्टियोंमे छोटे, मध्यम और बडे कण बराबर-बराबर मात्रामे रहते है, उनमे खिंचाव शक्ति अधिक रहती है। ऊपर दी गई परीक्षाओंके फलसे यह सिद्ध होता है कि अधिक खिंचाव शक्ति होनेके-लिये सब प्रकारके कणोंका बराबर मात्रामे होना आवश्यक है। छोटे अथवा बडे कण अधिक मात्रामे होने से खिंचाव शक्ति कम हो जाती है। शायद कणोंमे और खिंचाव शक्तिमे कुछ आपसी सम्बन्ध है। बातभी ठीक है। भिन्न-भिन्न आकृति तथा परिमाण के कण आपसमे भली-भांति ठसकर बैठते है। इसलिये उनका आपसी मेल अधिक होनेके कारण उन्हे खींचकर अलग-अलग करनेमे अधिक ताकतकी आवश्यकता होती है। यदि यह बात ठीक है तो किसीभी चीनी मिट्टीके कणोंकी आकृतिमे हेरफेर कर देनेसे उसकी खिचावशक्ति बढाई-या-घटाई जा सकती है। इसपर-भी परिक्षाएँ की गई है। इन परिक्षाओके फलसे लोग इस मतपर पहुँचे है कि यदि दो चीनी मिट्टयां, कम खिंचाव शक्ति की हो और एकके कण बडे हों व दूसरेके छोटे, तो उन दोनोंको आपससे मिलानेसे जो मिश्रण बनता है उसकी खिंचावशक्ति दोनोंकी अलग-अलग खिचाव शक्तिसे कहीं अधिक होती है। नीचे ऐसी परीक्षाका फल दिया जाता है।*

रेतीली मिट्टी बडे कणवाली	खिंचाव शक्ति	१८२	पौ० प्र. व. इं.	
अति छोटे कणवाली मिट्टी	,, ,,	१३७	,,	,,
दोनोंका मिश्रण …………	,, ,,	२४८	,,	,,

कुछ लोगोंका यहभी मत है कि चीनी मिट्टीकी खिचाव शक्ति उसमे पाये जानेवाले विलेय लवणोंकी मात्रा पर निर्भर रहती है। किन्तु इस मतपर अभी लोगोंका पूरा विश्वास नहीं है। जिस चीनी मिट्टीको खिंचाव शक्ति अधिक होती है वही बड़े-बडे नल तथा भारी-भारी वस्तुओंके बनानेमे उपयोगी साबित होती है।

*रीज़, एच. 'क्लेज़', १९१४, १५५

सिकुड़न

चीनी मिट्टीके कणोंके बीचकी जगह पानीसे भरो रहती है। जिन मिट्टियोंमे ऐसी जगह अधिक रहती है वे पानी अधिक सोखती हैं और जिनमें कम रहती है वे कम। जब मिट्टी गीलोकरके उसकी वस्तुऐ बनाकर सुखाइ जाती हैं तब, सूखनेपर, उसका बहुतसा पानी उड़ जाता है। इस पानीके उडनेपर चीनी मिट्टीके कण पास-पास खिच आते हैं। जिसके कारण चीनी मिट्टी कुछ सिकुड़ जाती है। हवामे चोनी मिट्टी सुखानेसे जो सिकुडन होती है उसे हवाई सिकुडन कहते हैं। हवाई सिकुडन प्राय कम ही रहती है। इस प्रकारकी सिकुड़न रेतीली चीनी मिट्टीमे लगभग १ प्र०श० और ,खूब लचीली चीनी मिट्टीमे लगभग १० या १२ प्र० श० तक रहती है। चीनी मिट्टीमे यह सिकुडन औसतमे ५ या ६ प्र० श० तक पाई जात हैं।

केवल हवामे-ही सुखाकर चीनी मिट्टीकी सारी आद्रता नही निकलती। इसलिये चीनी मिट्टीमे आद्रता रहने परभी उसकी हवाई सिकुडन समाप्त हो जाती है। शेष आद्रता मिट्टीको ११०° से० के तापक्रमपर लगभग चार घटे गरम करनेसे निकलती है। इसलिये हवाई सिकुडन समाप्त होनेपर और चीनी मिट्टीको ११०° से० पर गरम करनेसे जो सिकुड़न आती है उसे ११०° से० वाली सिकुडन कहते हैं।

चीनी मिट्टीको ११०° से० के तापक्रमपर गरम करनेसे उसकी सारी आद्रता निकल जाती है और उसमे एक दरज़ेतक सिकुडन आ ही जाती है। इतना करनेपर-भी उसका संयोजित जल लेशमात्रभी कम नहीं होता। यह संयोजित जल आगमे तपाये जानेपर-ही निकलता है। इस जलका निकलना ४००° से० के तापक्रमसे आरम्भ होता है। ६००° से० तक सब जल निकल जाता है। इसके निकलनेसे-भी चीनी मिट्टीमें सिकुडन होती है। इसके बाद चीनी मिट्टीको जितना अधिक गरम किया जाता है उतनी-ही अधिक उसमे सिकुड़न होती है। यह मिट्टी तब तक सिकुड़ती रहती है

जबतक कि इसका पिघलना न शुरू हो। इस प्रकारकी सिकुडन, आर्द्रता तथा संयोजित जलके कारण नही होती, परन्तु इसका कारण यह है कि चीनी मिट्टीमे कई प्रकारके लवण तथा पदार्थ मिले रहते है। उनके तपाये जानेसे गैसें निकलती है। इनका निकलना साधारणतया ६००° से० के बाद ही होता है। इसलिये गैसेंाके निकलनेपर-भी सिकुडन उसी प्रकार होती है जैसे आर्द्रता तथा जलके निकलनेसे। इनके निकलनेसे-भी कण पास-पास खिंच जाते है। इस प्रकारकी सिकुडन को "अग्नि सिकुड़न" कहते है। यह चीनी मिट्टीको भट्टीमे पकानेसे आती है।

बहुधा चीनी मिट्टी की छोटी-छोटी ईंटे बनाकर उनकी हवाई सिकुड़न निकाली जाती है। यह बहुधा ५ या ६ प्र० श० होती है। कुछ थोड़ी उन्हे ११०° से० पर सुखानेसे होती है। इसके बाद भट्टीमे लगभग ५००° से० तक पकानेमे थोडी सिकुडन संयोजित जल निकल जानेके कारण और होती है। यदि उसे और ऊँचे तापक्रमपर गरम किया जाय तो ६००° से० से लेकर ९००° से० तक गैसोके निकलनेपर वज़न तो अवश्य कम होता है, पर ऐसी कोई खास सिकुडन नही होती। ९००° से० के बाद १०००° से० तक फिर सिकुडन होती है पर १०००° से० से लेकर ११००° से० तक तो ख़ूब होती है। ५००° से० और ९००° से० के बीच मेगैसोंके निकलनेसे सिकुडन कम परन्तु छिद्रता अधिक आती है। इसका अर्थ यह निकलता है कि चीनी मिट्टी को ५००° से० तक धीरे-धीरे गरम करना चाहिये। उसके बाद ९००° से० तक तापक्रम शीघ्रतासे बढ़ाया जा सकता है। ९००° से० के बाद धीरे-धीरे तापक्रम बढ़ाना चाहिये।

चीनी मिट्टियोंमे अधिक सिकुड़न होना एक औगुण समझा जाता है। इसलिये अधिक सिकुड़न वाली मिट्टीको कम सिकुडन वाले पदार्थोसे मिलाकर काममे लाया जाता है। लोगोंका यहभी मत है कि सिकुड़न का परिमाण कणोंके परिमाणपर निर्भर रहता है। जितनेही छोटे-कण होंगे उतनी ही सिकुड़न अधिक होगी। इसलिये कणोंका परिमाण बढ़ा देनेसे

भी सिकुडन कम की जा सकती हैं। बाज़ लोग बालू मिलाकर सिकुडन कम करते है। ऐसा करनेसे खिंचाव शक्तिभी कम हो जाती हैं। और मिट्टीको कार्य योग्य बनानेके-लिये जलकी भी आवश्यकता कम होती है। इस बारेमे परीक्षा करनेपर जो फल मिले है वे यों है।

पदार्थ	जल प्र० श०	हवाई सिकुडन प्र० श०	खिचाव शक्ति प्र० श०
चीनी मिट्टी	३२ ६	५˙३	१०८ पौं०
चीनी मिट्टी + ५० प्र० श० बालू	१५˙६	३˙२	६५ पौं०

सिकुड़न जाननेकी विधि—सिकुडन जाननेके-लिये पहिले एक छोटी-सी ईंट बनाकर उसमे दो इंच लम्बी एक रेखा खीच देते है। ईंटको हवामे सुखाकर अथवा किसी विशेष तापक्रमपर गरम करके ठंडा होनेके बाद फिर उस रेखाको नाप लेते है। जो कुछ कमी होती हैं उसका प्र० श० हिसाब लगानेपर सिकुडन मालूम हो जाती है। नापनेके लिये सूक्ष्मदर्शक यत्र काममे लाया जाता है।

ऊपर दी हुई सिकुडन लम्बानकी सिकुडन है। पर चीनी मिट्टी प्रत्येक ओरसे सिकुडती है इसलिये इसमे आयतनी सिकुडनभी होती है। यहभी एक विशेष प्रकारके यंत्रसे नाप ली जाती है। ईंटका आयतन पकानेके पहले और बादमे मालूम कर लिया जाता है। जलनेके बाद जो कुछ कमी आयतनमे होती है उसका प्र० श० हिसाब लगाकर सिकुडन मालूम की जाती है।

छिद्रता

चीनी मिट्टीके छिद्रोंके एकट्ठे आयतनको छिद्रता कहते है। यह प्रतिशत दिखाई जाती है। यदि १० घन इंच चीनी मिट्टीमे १ घन इंच केवल छिद्रोंका-ही घनफल है तो १ घन इच उस १० घन इच चीनी मिट्टीकी छिद्रता होगी। इसे प्रतिशतमे परिवर्तित कर देनेसे १० प्रतिशत छिद्रता होगी। कहा जाता है कि कण जितनेही गोलाकार होते

है, छिद्रताभी उतनीही अधिक होती है। साथ-ही-साथ कण जितने-ही महीन होते है छिद्रताभी उतनीही बढ जाती है। चीनी मिट्टीकी पानी सोखनेकी शक्तिभी उसकी छिद्रतापरही निर्भर रहती है। इसलिये चीनी मिट्टीको किस प्रकार सुखाना चाहिये यह उसके छिद्रताके ज्ञानपर निर्भर रहता है चीनी मिट्टियोंमे जलानेपर-भी छिद्रता रहती है। जब पकानेपर चीनी मिट्टीके अवयव गलने लगते हैं तब उसकी छिद्रता नष्ट होती है। सघन चीनी मिट्टियोंमे कम छिद्रता होती है।

छिद्रता जाननेकी विधि—छिद्रता जाननेके-लिये कई टुकडोंकी आवश्यकता होती है। ये टुकडे कमसे-कम १ या १½ इंच लम्बे, इतनेही चौडे तथा ऊँचे होने चाहिये। इन टुकडोको पहिले हवामे सुखाकर तौल लेना होता है। इसके बाद इन्हे मिट्टीके तेलमे (जिसका घनत्व मालूम हो), डालकर इनका आयतन निकाल लेना चाहिये। बादमे इन्हें इसी तेल-में डालकर कुछ घंटे तकके लिये छोड देना चाहिये, ताकि मिट्टीके छिद्रोंके अन्दर तेल अच्छी तरहसे पैठ जाएं। इसके बाद ये टुकडे तेलसे निकाल-कर, भली-भाति पोंछनेके पश्चात्, सुखाकर तौल लिये जाते हैं। छिद्रता नीचे लिखे नियमके अनुसार हिसाब लगाकर मालूम की जाती है।

$$\text{छिद्रता} = \frac{\text{गीले और सूखे टुकडेकी तौलमें अन्तर} \div \text{तेलका घनत्व}}{\text{टुकडेका आयतन}} \times 100$$

अथवा इसे सूक्ष्मरूपमे लिखनेके लिये:—

$$\text{छिद्रता} = \frac{\frac{\text{अ}}{\text{घ}}}{\text{य}} \times 100$$

जब अ = गीले और सूखे टुकडोंकी तौलमे अन्तर।

घ = तेलका घनत्व

य = टुकडेका आयतन

आगमे पकाये गये चीनी मिट्टीके टुकड़ोंकी छिद्रता तेलके द्वारा न निकालकर पानीसे-ही निकाली जा सकती है। जब पानी उपयोगमे लाया जाता है तब पानीका घनत्व १ होनेके कारण ऊपर दिया हुआ नियम और सरल हो जाता है जैसा कि नीचे दिया है.—

$$\text{छिद्रता} = \frac{\text{अ}}{\text{ब}} \times १००$$

छिद्रतापर असर डालनेवाले चीनी मिट्टीके गुण—यह देखा गया है कि छिद्रता नीचे दी गई बातोंपर निर्भर रहती है।

१. चीनी मिट्टीके कणोंकी आकृति।
२. चीनी मिट्टीके कणोंका परिमाण।
३. छोटे और बडे कणोंका क्रम।
४ चीनी मिट्टीके अवयवोंके गुण व औगुण।
५. वस्तुए बनानेकी विधि।
६. कणोंका घना अथवा बिरला होना।
७ तापक्रम।

चीनी मिट्टीमे कारबन युक्त पदार्थ तथा दूसरे अधिक छिद्रतावाले पदार्थ मिलानेसे उसकी छिद्रता बढ़ाई जा सकती है। चीनी मिट्टीको अधिक ऊँचे तापक्रमपर पकाकर, ताकि उसके अवयव गलने लगे, उसमें ऐसे पदार्थ मिला देते है जो गलकर छिद्रोंको बन्दकर दे। ऐसा करने से उसकी छिद्रता कम की जा सकती है।

घनत्व

चीनी मिट्टी घनी है अथवा बिरली यह जाननेके-लिये उसका घनत्व निकाला जाता है। इसीपर मिट्टीकी गालनीयता तथा छिद्रता निर्भर रहती है। इसके सिवाय घनत्वका कोई विशेष उपयोग नहीं होता। इसे जाननेके-लिये या तो "पिकनोमीटर" नामक यंत्रका उपयोग होता है या फिर छिद्रता निकालनेवालाही यंत्र काममे लाया जाता है। चीनी मिट्टीका घनत्व नीचे दिये नियमसे निकाला जाता है।

$$\text{घनत्व} = \frac{\text{ग}}{\text{अ-छ}}$$

जब कि : ग = सूखे टुकडेकी तौल।

अ = टुकडेका आयतन।

छ = टुकडेकी छिद्रता।

दूसरा तरीका घनत्व बोतल द्वारा निकालनेका है। यही अधिक अच्छा है। इसका विवरण भौतिक विज्ञानके किसीभी ग्रन्थमें मिल सकता है।

गालनीयता

ऊपर यह बात देखी जा चुकी है कि चीनी मिट्टी किसी एक धातुकी न बनी होकर, कई धातुओंके मिश्रणसे बनी होती हैं। इन धातुओंके भिन्न-भिन्न गलनाङ्क होते हैं। इस कारण सब चीनी मिट्टियोंके गलनाङ्क एक नहीं होते। भिन्न-भिन्न चीनी मिट्टियोंके गलनाङ्क भिन्न-भिन्न होते हैं। जब चीनी मिट्टी पकाई जाती है तब पहिले उसी धातुका गलन शुरू होता है जिसका गलनाङ्क सबसे नीचा रहता है। इसके गलतेही इसके आस-पासकी धातुएंभी गलने लगती है।

गालनीयताकी तीन दशाएँ—इस प्रकार देखनेसे यह ज्ञात होगा कि चीनी मिट्टियोंको पिघलते समय तीन प्रकारकी दशाएँ रहती हैं।

१. इस दशाको "अर्धगालनीय" दशा कहा जा सकता है। कोई-कोई "अर्धकांचीय" दशा कहनाभी पसन्द करते है। इस दशामें पिघलना आरम्भ होता है। मिट्टीमें थोडी-थोडी नरमी आना शुरू हो जाता है। लगभग सभी छोटे-छोटे कण पिघल जाते है। इन कणोंका पिघलकर एक दूसरेसे चिपकना शुरू हो जाता है। परन्तु ये छोटे-छोटे कण एक दम ही नहीं पिघल जाते। बडे-बडे कण तो बहुतही कम पिघलते है। मिट्टीमें इस प्रकारकी गालनीयता रहती है कि बडे-बडे कणोंको छोडकर छोटे-छोटे कण कदाचितही पहिचाने जा सकें। मिट्टीमें नरमी आना तो

अवश्य शुरू हो जाता है परन्तु कणोंके पिघलनेकी दशा ऐसी रहती है कि मिट्टीके छिद्रता बन्द नही होते। उसमें छिद्रता रहती हैं। इस दशाकी मिट्टीकी कठोरता ६ से ६·५ तक रहती है। (फैल्सपारकी कठोरता ६ है और स्फटिककी ७) यह चाकूसे खरोंची नही जा सकती।

२. दूसरी दशाको "गालनीयता" अथवा "काचीय" अवस्था कहते है। यह अवस्था "अर्धकांचीय" अवस्थासे २०° से० लेकर ११२° ताप-क्रम के ऊँचा होनेपर आती है। इस दशामे तापक्रम अधिक होनेके कारण सारे कण, छोटे-बडे दोनों–पिघलने लगते है। ये कण पिघलकर एक दूसरेसे मिल जानेके कारण सब छिद्र बन्द हो जाते है। इस अवस्था मे चीनी मिट्टीकी छिद्रता नष्ट हो जाती है। मिट्टीको जितना सिकुडना होता है, सिकुड जाती है। ठंडी होनेपर चीनी मिट्टीकी सतह चिकनी हो जाती है। कण पहिचाने नहीं जा सकते। इस अवस्था तक वस्तुओंकी आकृति बिगडती नही है। कठोरता ख़ूब अधिक हो जाती है।

३. यह मिट्टीके गलकर बह निकलनेकी अवस्था है। ऊपरकी दोनों दशाओंमे मिटी पिघलती अवश्य है परन्तु इतनी नहीं-कि बह निकले। इस तीसरी अवस्थामे तापक्रम इतना अधिक रहता है कि मिट्टी-के पिघलकर बहने लगनेके कारण उससे बनी हुई वस्तुओंकी आकृति बिगड़ जाती है।

बहुधा चीनी मिट्टीका एक अवस्थासे दूसरी अवस्थामे परिणित होना एकाएक होता है, इसलिये प्रत्येक अवस्था भली-भाति पहिचानी जा सकती है। कभी-कभी एक अवस्थासे दूसरी अवस्थामे परिणित होने की गति इतनी धीमी होती है कि पहली अवस्थाकी आखिरी दशा और दूसरी की शुरूकी दशा पहिचानी नहीं जा सकती। गुणोंमे धीरे-धीरे परिवर्तन होनेके कारण वे भी ठीक तौरसे नहीं जाचे जा सकते और वे एक दूसरेसे मिलते-जुलते रहते है। पहिली दशाके सबसे ऊँचे तापक्रम मे और तीसरी दशाके आरम्भ होनेके तापक्रममे २८°से० से लेकर २७५° से०तक

का अन्तर रहता है। यह अन्तर भिन्न प्रकारकी मिट्टियोंमें भिन्न-भिन्न रहता है। श्री हीलरने इसी प्रश्नको जाननेके-लिये परिक्षाएँ की हैं। उसे नीचेदिया फल मिला है।*

चीनी मिट्टी	अन्तर
अधिक चूना युक्त चीनी मिट्टी	७५° फे० या २४° से०
,, अशुद्ध चीनी मिट्टी या शेल	२०० फे० या १४६° से०
कम ,, ,, ,, ,, ,,	३५०° फे० या १७७° से०
अग्निजित चीनी मिट्टी	४००° फे० या २०४° से०
शुद्ध ,, ,, ,,	५००° फे० या २६०° से०

जहा तक वन पडे इन दशाओंके तापक्रममें अधिक अन्तर रखनेका प्रयत्न करना चाहिये। उपयोगमें आनेवाली चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बहुधा दूसरी अवस्था तकही पकाई जाती हैं। यदि दूसरी और तीसरी दशाके तापक्रममें अन्तर कम रहता है तो जरासे तापक्रमके वढ जानेसे दूसरी से तीसरी अवस्था एकदम हो जाती है और भट्टीके भीतरकी सारी वस्तुएँ पिघलकर वहने लगती है। उनकी आकृति बिगड जाती है। भट्टीके भीतरका तापक्रम थोडा-वहुत इधर-उधर रहताही है और जब तक कि भिन्न-भिन्न दशाओंके तापक्रममें अधिक अन्तर न हो उसे सम्भालना एक प्रकारसे असम्भवही है।

गालनीयतापर किस-किसका प्रभाव रहता है—चीनी मिट्टियों-की गालनीयता भिन्न-भिन्न होती है। और जैसा कि ऊपर कहा जा चुका है कुछ दूसरे पदार्थोंपर या दशाओंपर निर्भर रहती है। जिन पदार्थों अथवा दशाओंपर यह निर्भर रहती है वे नीचे दिये जाते हैं।

१. चीनी मिट्टीके द्रावक पदार्थोंपर।
२. अग्निजित तथा दूसरी मिट्टीके कणोंके परिमाणोंपर।

* रीन, एच. "क्लेज", १९१८, १६८।

३. चीनी मिट्टीकी अन्य धातुओंके भली-भाति मिले रहनेपर ।

४. भट्ठीके भीतरकी अग्निकी दशापर कि :—

(अ) वह आक्सीकारक है अथवा

(ब) लघ्वी कारक है ।

५ चीनी मिट्टीके दूसरे रसायनिक तत्वोंकी गढनपर ।

चीनी मिट्टीमे द्रावक पदार्थोंकी मात्रा जितनीही अधिक रहती है उतनीही वह अधिक गालनीय होती है । रिचरने परीक्षा करके जो परिणाम निकाले है वे इस प्रकार है—

१ चीनी मिट्टीकी गालनीयता नीचे दिये हुए द्रावक पदार्थोंके ऊपर निर्भर रहती है ।

मैगनीशिया, कैलशियम आक्साइड, लोहस आक्साइड, सोडा और पोटाश ।

२. ऊपर दी हुई आक्साइडोंको यदि उनके रसायनिक रूपमे बराबर बराबर लिया जाय तो वे चीनी मिट्टीकी गलनीयतापर समान रूपसे प्रभाव डालेगी । उदाहरणार्थ यदि ४० अश मैगनीशिया या ५६ अश कैलशियम आक्साइड या ७२ अश लोहस आक्साइड या ६२ अंश सोडा या ९२ अश पोटाश लिया जाय तो सबका अलग-अलग प्रभाव चीनी मिट्टीपर समानही पड़ता है ।

३ चीनी मिट्टीमे पाये जाने वाले सब द्रावक पदार्थ मिलकर अपनी रसायनिक समानताके जोड़के अनुसार गालनीयतापर प्रभाव डालते है । जैसेः—

० १५	सोडा
०. १५	कैलशियम आक्साइड
० ३०	

का वही प्रभाव होगा जो कि

०. १०	पोटाश
० १०	कैलशियम आक्साइड
०. १०	लोहस ”
० ३०	का ।

कणोंके परिमाणपर गालनीयताका निर्भर रहना ऊपर बताया जा चुका है। जितनेही कण छोटे होंगे गलनाङ्क उतनाही नीचा रहेगा। बडे-बडे कण कठिनतासे गलते हैं। इस तरह सब प्रकारकी धातुओंके भिन्न-भिन्न प्रकारके कणोंका भली-भाति मिला रहना आवश्यक है। नहीं तो जहां द्रावक पदार्थके कण एकट्ठे हो जाते है उतने स्थानकी चीनी मिट्टीका गलनाङ्क नीचा हो जाता है। और शेष स्थानोंकी मिट्टी देरमे गलती है।

यह बहुधा देखा गया है कि चीनी मिट्टिया बजाय लध्वीकारक वातावरणके आक्सीकारक वातावरणमे शीघ्रतासे पिघलती हैं। यह-भी देखनेमे आया है कि वही चीनी मिट्टी जो कि एक तापक्रममें आक्सीकारक वातावरणमे गल जाती है उसी तापक्रममे लध्वीकारक वातावरणमे नही गलती।

गालनीयता निकालनेकी विधि—गालनीयता निकालनेके कई नियम हैं। परन्तु कोई-भी बिलकुल ठीक नहीं है। प्रत्येकमें कुछ-न-कुछ कमी रह ही जाती है। फिरभी यहा दो तीन नियम दिये जाते हैं। ये बहुधा काममें-भी लाये जाते हैं।

विशाफका नियमः

$$\text{गालनीयता} = \frac{[\text{अल्युमिनाका आक्सीजन}]^2}{[\text{द्रावक पदार्थोंका आक्सीजन}]\,[\text{निलिकाका आक्सीजन}]}$$

इसी नियमसे विशाफने अग्निजित मिट्टियोंको ७ भागोंमें विभाजित किया है। पहिले भागकी चीनी मिट्टियोंका गलनाङ्क सबसे ऊंचा है और उसकी

गालनीयता ऊपर दिये गये नियमके अनुसार १४ है। सबसे आख़िरी भाग वह है जिसमेंकी मिट्टियोंका गलनाङ्क सबसे कम है और उनकी गालनीयता १.६ है। यह नियम सब लोगोंने माना नहीं है।

सैगरका नियमः

$$\text{गालनीयता} = \frac{[\text{अल्युमिना}]_2}{[\text{द्रावक पदार्थ} \times \text{सिलिका}]} + \frac{\text{अल्युमिना}}{\text{द्रावक पदार्थ}}$$

गोकि ये नियम विशाफके नियमसे अच्छा समझा जाता है परन्तु चीनी मिट्टी की छिद्रता तथा उसकी गढनका विचार इस नियममें-भी नहीं होता।

ह्वीलरका नियम

$$\text{गालनीयता} = \frac{\text{अ}}{\text{ड} \times \text{ड}'}$$

जब कि अ = सिलिका, अल्युमिना, टाइटेनिक ऐसिड, पानी तथा कारबोनिक ऐसिडका जोड।

ड = द्रावक पदार्थोंका जोड़

ड' = क्षारका जोड

यह नियम सिलिका और मुक्त सिलिकापर अलग-अलग विचार न करके एक साथही विचार करनेके कारण ठीक नही समझा जाता।

श्री ह्वीलरने इसी नियममें बादमें थोड़ा सुधार किया है। यह सुधारा हुआ नियम गोकि बिलकुल ठीक नही समझा जाता फिर भी दूसरे नियमोंसे अच्छा है। सुधारा हुआ नियम इस प्रकार है :—

$$\text{गालनीयता} = \frac{\text{अ}}{\text{ड} + \text{ड}' + \text{क}}$$

जब कि अ, ड और ड' ऊपर दिये सैगरके नियम अनुसार ही है पर

क = १, जब चीनी मिट्टीके कण बडे हों और उसका घनत्व २·५ से अधिक हो।

क = २, जब चीनी मिट्टीके कण बडे हों और उसका घनत्व २ से २·२५ तक हो।

क = ३, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, १·७५ से २·० तक हो।

क = २, ,, ,, ,, ,, छोटेहों ,, ,, ,, २·२५ से अधिक हो।

क = ३, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, २·२५ ,, तक हो।

क = ४, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, १·७५ से २·२५ तक हो।

ऊपर दिये गये नियमोंपर विचार करनेसे मालूम होगा कि इन नियमों द्वारा गालनीयता जाननेके-लिये चीनी मिट्टीके रसायनिक विभाजनके जाननेकी आवश्यकता होती है। इसलिये कोई-कोई लोग चीनी मिट्टी को भट्टीमें रखकर उसका गलनाङ्क देख लेते है। गलनाङ्क देखनेकी-भी कई विधियां है। पहलीतो यही है कि पायरोमीटर यंत्रसे तापक्रम नापा जाय। यह विधि सबसे अच्छी है दूसरी विधिमें कुछ विशेष प्रकारकी आकृतिके और विशेष तरीकेसे बनाये हुए मिश्रणके लम्बे-लम्बे परन्तु छोटे-छोटे टुकडे लिये जाते है। इन्हे "कोन" कहते हैं। ये कई प्रकारके रहते है और प्रत्येकका गलनाङ्क अलग-अलग होता है। भट्टीके भीतर भिन्न-भिन्न, परन्तु जाने हुए तापक्रमपर गलने वाले, कोनभी रख दिये जाते है। जैसे-जैसे गलनाङ्कका तापक्रम होता जाता है वैसे-वैसे ये कोन नरम होकर झुक जाते हैं। जिनके गलनाङ्क नहीं पहुँच पाये है वे झुकते नहीं हैं। तब चीनी मिट्टीकी गालनीयता झुकने वाले कोन मे से सबसे ऊँचे गलनाङ्क और न झुकनेवालोंमे-से सबसे

नीचे गलनाङ्कके बीचमें होती है। ये कोन इस प्रकार हैं और बाज़ारमें बिकते भी हैं :—

भिन्न-भिन्न कोन—

कोन का नम्बर	उनका गलनांक
०२२	६००° से०
०२१	६५०° ,,
०२०	६७०° ,,
०१९	३९० ,,
०१८	७१०° ,,
०१७	७३०° ,,
०१६	७५०° ,,
०१५	७९०° ,,
०१४	८१५° ,,
०१३	८३५° ,,
०१२	८५५° ,,
०११	८८०° ,,
०१०	९००° ,,
०९	९२०° ,,
०८	९४०° ,,
०७	९६०° ,,
०६	९८०° ,,
०५	१०००° ,,
०४	१०२०° ,,
०३	१०४०° ,,
०२	१०६०° ,,
०१	१०८०° ,,

१	११००° से०
२	११२०° ,,
३	११४०° ,,
४	११६०° ,,
५	११८०° ,,
६	१२००° ,,
७	१२३०° ,,
८	१२५०° ,,
९	१२८०° ,,
१०	१३००° ,,
११	१३२०° ,,
१२	१३५०° ,,
१३	१३८०° ,,
१४	१४१०° ,,
१५	१४३५° ,,
१६	१४६०° ,,
१७	१४८०° ,,
१८	१५००° ,,
१९	१५२०° ,,
२०	१५३०° ,,
२१	१५६०° ,,
२२	१६१०° ,,
२३	१६३०° ,,
२४	१६५०° ,,
२५	१६७०° ,,
२६	१६९०° ,,

२७	१७१०° ,,
२८	१७३०° ,,
२९	१७५०° ,,
३०	१७७०° ,,
३१	१७९०° ,,
३२	१८२५° ,,
३३	१८५०° ,,
३४	१८६०° ,,
३५	१९२०° ,,
४१	१९६०° से०
४२	२०००° से०

रंग

कच्चे रूपमे चीनी मिट्टीका रग—चीनी मिट्टीका अपना मौलिक रग सफेद है। जब उसमे किसीभी प्रकारकी अशुद्धिया नही रहती तब वह अपने कच्चे रूपमे-भी सफेदही रहती है। अशुद्धियोंसे भरी चीनी मिट्टीका रग सफेद नही रहता। उसका रंग उन अशुद्धियोंपर निर्भर रहता है। ये रग देनेवाली चीनी मिट्टोकी अशुद्धियां या तो कारबन या कारबन युक्त पदार्थ, या लोहेके संयोजन से बने पदार्थ है।

कारबन तथा उसके पदार्थ चीनी मिट्टीको प्रायः भूरा, नीला अथवा काला रंग देते है। ये रंग भी इन पदार्थोंकी मात्रापर निर्भर रहता है। थोडीभी मात्रामें रहनेसे भूरा रंग आ जाता है। लगभग २ प्र०श० कारबन तो चीनी मिट्टीको कालाही कर देता है। कोई-कोई चीनी मिट्टी १० प्र० श० कारबन अथवा ऐसेही पदार्थोंसे युक्त रहती है।

लोहा तथा उसके संयोजनसे बने पदार्थ चीनी मिट्टीको पीला,लाल, गुलाबी, बादामी आदि रंगसे रॅग देते हैं। हरा रंग लोहेके सिलीकेटके कारण होता है। वाइमोनाइट पीला तथा दूसरी आक्साइड लाल रग देती

है। कच्चे रूपमें यदि लोहेकी आक्साइड अधिक रहीं और साथही-साथ कारबनभी अधिक रहा तो लाल रंग कालेमें छिप जाता है। एक ही रंगकी दो चीनी मिट्टियोंमें एकमें ३.१२ प्र० श० और दूसरीमें १.२४ प्र० श० लोहिक आक्साइड तक पाई गई है। ऐसे उदाहरणभी कम नहीं है।

पकानेपर चीनी मिट्टीका रंग—चीनी मिट्टीके कच्चे रूपका रंग उसके पकाये जानेके बाद के रंगका द्योतक नहीं है। फिरभी यह देखा गया है कि लाल चीनी मिट्टी पकानेपर लालही रंग देती है। पीली मिट्टी बादामी या लाल रंग, कत्था रंगकी मिट्टी बहुधा लाल या कत्था रंग, सफ़ेद और भूरी मिट्टियां लाल अथवा बादामी रंगकी पकानेपर हो जाती है। चूना युक्त मिट्टिया लाल, पीली अथवा भूरे रंगकी होती है और जलानेपर लाल या बादामी रंगकी हो जाती है। पिघलकर बहनेवाली दशामें ये मिट्टिया हरी होती है।

सैगरने अपनी परीक्षाओं द्वारा यह पता लगाया है कि पकाये जाने-पर चीनी मिट्टीका रंग प्राय. नीचे दी हुई बातोंपर निर्भर रहता है।

१—लोहेकी आक्साइड की मात्रापर।

२—दूसरे ऐसे अवयवोंकी मात्रापर जो लोहेके साथ पाये जाते है, जैसे अल्युमिना या चूना।

३—भट्ठीमें पकाते समय की गैसोंके सगठनपर।

४—चीनी मिट्टीकी गलनेकी दशापर।

५—चीनी मिट्टीके पकानेके तापक्रमपर।

उसने नीचे दिया हुआ चीनी मिट्टीका विभाजनभी किया है।*

वर्ग १, अधिक अल्युमिना, कम लोहा सफ़ेद या लगभग सफ़ेद
वर्ग २, ,, ,, , मामूली ,, पीला ,, पीला बादामी

* एच० रीज़, "क्लेज", १९१४,१९७।

वर्ग ३. कम ,, , अधिक ,, लाल
वर्ग ४, ,, ,, , ,, और चूना पीला या पीला सफेद

भुरभुरापन

जब चीनी मिट्टी पानीमे डाली जाती है तो वह भुरभुरी होकर पानीमे फैल जाती है। यह क्रिया प्रायः सब चीनी मिट्टियोंमे होती है। परन्तु अन्तर केवल इतनाही होता है कि कोई मिट्टी पानीमे डालतेही भुरभुरी होकर गिर जाती है और कोई घंटे दो घंटे, सप्ताह या दो सप्ताहतक ले लेती हैं। जिन मिट्टियोंकी छिद्रता अधिक है वे शीघ्रही भुरभुरी होकर पानीमे गिर जातीं हैं। यह चीनी मिट्टीका एक गुण है कि ठोस अथवा घनी मिट्टिया अधिक देरमे भुरभुरी होती हैं। जो मिट्टियां पानी मिलाते ही भुरभुरी होकर फैल जाती हैं वे शीघ्रही सानी जा सकती हैं। धोनेके समय भी वे शीघ्रही कणोंमें विभिन्न होकर सरलता से धोई जाती हैं।

पानी सोखना

कुछ चीनी मिट्टियोंमे पानी सोखना एक मामूली बात है। इसके साथही-साथ विशेष गुण यह कि इस पानीमे जो विलेय लवण होते हैं वे भी कुछ न कुछ मात्रामे सोख लिये जाते हैं। इनका सोखा जाना चीनी मिट्टीपर, लवणोंपर तथा लवणोंके पानीके घोलपर निर्भर रहता है। कम लचीली मिट्टियां कम, और अधिक लचीली मिट्टियां अधिक पानी तथा लवण सोखती पाई गई हैं।

बेरियम, सीसा तथा अल्युमिनियमके संयोजनसे बने लवण अधिक मात्रामें तथा स्ट्रानशियम, मैगनीशियम और कैलशियमके लवण कम मात्रामे सोखे जाते हैं। क्लोराईड नाईट्रेट अथवा ऐसटेट, सलफेटसे अधिक मात्रामे सोखे जाते हैं। अलकली या क्षारके लवण, कारबोनेटको छोडकर, नहीं सोखे जाते। जितनाही अधिक गाढ़ा घोल होगा उतनाही अधिक लवण सोखा जायगा।

अध्याय बीसवां

भारतवर्षके प्रान्तोंमें चीनी मिट्टी मिलनेके स्थान

उत्तर-पश्चिम सीमा प्रान्त

ज़िला बन्नू—इस ज़िलेके शेख बदीन नामक स्थानमे अच्छे प्रकार-की अगालनीय मिट्टी पाई जाती है। यहांकी मिट्टीकी परीक्षा स्ट्रोक आन ट्रेन्टकी रसायनशालामें-की गई है। उनका मत है कि "यह मिट्टी १५८०° से० और १६१०° से० के बीचके तापक्रममे पिघल जाती है।" यह मिट्टी पर्याप्त मात्रामे लचीली है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	५२. ५४ प्र० श०
अल्युमिना	२६. २८ "
लोहिक आ०	७. ५६ "
टाइटेनिया	१. ४६ "
मैगनीशिया	०. ४६ "
कैलशियम आ०	०. ०६ "
सोडा	० ३२ "
पोटाश	१. ६४ "
जल + आद्रता	६. ७० "

इस मिट्टीमे विशेष गुण यह है कि इसमें इतना अधिक लोहा होने पर-भी यह पकनेपर लाल रंग नही देती*। यह मिट्टी दूसरी मिट्टीके साथ

*क्रुशेन्क इण्डियन रेफ्रेक्टरी क्लेज़ १९३९,३४

मिलाकर हाथी दांतके रंगकी वस्तुएं बनानेमें विशेष उपयोगी सिद्ध हो सकती है। आजकल इस रंगकी वस्तुओंका अधिक चलन है।

डेरा इस्माइल खान जिला—इस ज़िलेके पनियाला नामक स्थानसे १¼ मील दक्षिणकी ओर तुमानी गांवमें कुछ जुरासिक समयके बालूके पत्थर है। इन्हीं पत्थरोंके साथके फैलसपारमें परिवर्तन होने-के कारण यहांकी चीनी मिट्टी बनी है। यह चीनी मिट्टी अधिक रेतीली है। १५८०° से० और १६१०° से० के बीचके तापक्रममें इसका पिघलना आरम्भ होता है। यह मिट्टी नीचे दरजेकी ईंटे बनानेके उपयोगमें-ही आ सकती है। इसका रयायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	८२.२	प्र० श०
अल्युमिना	११.२६	,,
लोहिक आ०	०.७८	,,
कैलशियम आ०	०.२६	,,
मैगनीशियम आ०	०.१४	,,
टाइटेनिया	१.७०	,,
सोडा	०.०२	,,
पोटाश	०.१०	,,
जल + आर्द्रता	४.६०	,,
जोड	९९.८२	

जिस स्थानमें यह मिट्टी पाई जाती है उसके दूसरी ओर दूसरे प्रकारकी मिट्टी मिलती है। यह हवा लगनेसे सफेद हो जाती है। ऐसा मालूम होता है कि इसमें थोडी बहुत मात्रामें सिलखडी मिली है। यह १४००° से० के तापक्रम तक पिघलती नही है। पकानेसे टूट जाती है।

हजारा जिला*—इस ज़िलेके कागन और कोन्शकी घाटियोंमें जो मिट्टियाँ पाई जाती हैं, उनकी परीक्षा ज्यालाजिकल सरवे आफ इण्डिया-

*मैम्आर ज्यालॉजिकल सरवे आफ इण्डिया, पुस्तक २६, १८९६।

की रसायनशालामे की गई है। उनका मत है कि ये मिट्टियां वस्तुएँ बनानेके उपयोगमे भली-भांति लाई जा सकती है।

ख़ैबर एजेन्सी—यहां बेसाईकी घाटीके उत्तरकी ओर खुजागीके मैदानमे चीनी मिट्टी पाई जाती है। इसकी-भी परीक्षा ज्यालाजिकल सरवे आफ़ इण्डियाकी रसायनशालामे-की गई है। उन लोगोंका मत है कि बिना धुली हुई कच्ची मिट्टीका रंग कुछ पीला है पर पकानेपर हलका भूरा हो जाता है। इसमे लचक बहुत कम है। इसमे लगभग २५ प्र०श० आयतनमे सिकुड़न आती है। १४००° से० के तापक्रमपर भी यह पिघलती नहीं है। इसमे कंकड अधिक है। लोहेका अंशभी अधिक मालूम होता है। नालियोंके-लिये नल आदि बनानेके कामके सिवाय दूसरे उपयोगमे इसका आना कठिन मालूम होता है।

इस स्थानकी धुली हुई मिट्टीकी परक्षासे यह सिद्ध हुआ है कि कच्चेपर इसका रग हलका पीला और पकनेपर हलका भूरा हो जाता है। इसमे लचक अच्छी है। सिकुडन २५ प्र० श० है। यह १४००° से० पर पिघलती तो नही है पर ऐसा मालूम होता है कि थोडा-सा-ही तापक्रम बढानेसे पिघलना शुरू हो जायगा। यह मिट्टीभी नालियोंके नल आदि बनानेके उपयोगमे आ सकती है। यह मिट्टी अगालनीय है।

पेशावर ज़िला—इस ज़िलेकी मिट्टीके बारेमें हमारा ज्ञान बहुत थोडा है। कहा जाता है यहापर एक प्रकारकी मिट्टी पाई जाती है। इसका रंग हलका कत्था रगका है। यह अगालनीय मिट्टी है और उपयोगमे भी लाई जा सकती है।

—

पंजाब प्रान्त

पंजाब प्रान्त एकदम उपजाऊ मैदान है। इस मैदानके कारण वहुतसी उपयोगी चट्टाने नीचे हो जानेके कारण छिप गई है। फिरभी दो चार जिलोंमे जहा कि फैल्सपारकी चट्टानोंमे परिवर्तन हो गया है, चीनी मिट्टी पाई जाती है।

चम्बा जिला—१८६८ ईस्वीमे, डलहौजीसे चीनी मिट्टीका एक नमूना मद्रासके इन्डसट्रियल आर्ट स्कूलमे परीक्षार्थ भेजा गया था। उन लोगोंका मत है, "इस चीनी मिट्टीमे चूना तथा लोहा नही के बराबर है। यह अधिक ऊँचे तापक्रमपर-भी नही पिघलती और पकनेपर बिलकुल सफ़ेद रगकी हो जाती है,, १८६८ ईस्वीकी इस रिपोर्टके बाद इस चीनी मिट्टीका क्या हुआ यह नही कहा जा सकता।

झेलम-जिला—इस ज़िलेमे खेवराके पास रतूचा नामक स्थानमे योसीन समयके कोयलेकी तहके नीचे अगालनीय मिट्टीकी ४½ फुट मोटी तह पाई जाती है। यह मिट्टी "लाहोर इडसट्रीज" द्वारा खोदी और उपयोगमे-भी लाई जाती है। प्रोफेसर मैलोरने इस मिट्टीका विभाजन किया है। उनके मतसे यह मिट्टी बढिया है। इसका रसायनिक विभाजन नीचे दिया जाता है। *※

सिलिका	४४ ०८	प्र० श०
अल्युमिना	३८.४८	,,
लोहा आक्सा०	०.८८	,,
चूना ,,	०.०२	,,

* क्रुकशेन्क, "इन्डियन रिफ्रेक्टरी क्लेज" १९३९, ३६

*※ क्रुकशेन्क "इण्डियन रिफ्रेक्टरी क्लेज़" १९३९, ३६।

मैगनीशियम	०.०६	,,
टाइटेनियां	२.५०	,,
सोडा	०.१४	,,
पोटाश	०.०२	,,
जल तथा आद्रता	१३.७२	,,
	९९.९३	

रावलपिण्डी ज़िला—इस ज़िलेमे पिण्डदादां खानमे चीनी मिट्टी पाई जाती है। यहाकी मिट्टीकी लेखक द्वारा परीक्षाकी गई है। मिट्टी अच्छी है। इसमे लोहा कम है पर पकानेपर एकदम सफेद रग न रहकर कुछ-कुछ बादामीहो जाता है। इसमे लचकभी अच्छी है। सिकुडन तथा छिद्रताभी ठीक है। १४००° से० तक पर यह पिघलती नहीं है। इसका रसायनिक विभाजन यह है।

सिलिका	६८ ७०	प्र० श०
अल्युमिना	२१.६६	,,
लोहा आक्सा०	००.७०	,,
चूना ,,	००.२४	,,
मैगनीशियम ,,	बहुतही कम	
सोडा	०१ ७७	,,
पोटाश	०.५३	,,
आद्रता तथा जल	०६.२१	,,
जोड	१०० २६	

इन स्थानोंके आलावा लाहोर के डा० सरीन कुछ और स्थानों-का वर्णन करते है* उन्होंने पजाव प्रान्तमे नमककी पहाडियोंके आसपास, शिमलाकी पहाडियों, मरीकी पहाडियों, डलहौसीकी पहाडियों, कांगडा,

*इन्डियन सेरेमिक सुसाइटी का मुखपत्र, १९३२, मार्च, सफा ८.

कुलू और डेरागाज़ीखान आदि स्थानोंमे चीनी मिट्टीकी खोजकी है। उन्होंने इन स्थानोंकी चीनी मिट्टियोंकी परीक्षाभी की है।

इन चीनी मिट्टियोंका रसायनिक विभाजन लाहोरके फोरमैन क्रिश्चियन कालेजमे प्रो० एम. एल. जोशीजीने किया है। वह इस प्रकार है।

	रतूचा	जहांगीरा	डेरागाज़ीख़ान	डलहौसी	जैसिया	नूरपुर
सिलिका	४४.८५	४७.७२	७३ ३०	२८.६	४५.११	५२.५
अल्युमिना	३४.७८	२५ १७	१४.१३	२४.५	१६.१६	३०.६
लोहिक आ०	०.५७	८.६८	० ५१	×	४ ७१	×
टाइटेनियां	२.७१	×	×	×	×	×
चूना	०.५६	२.६३	३.६६	×	१३,६	० ५०
मैगनीशियम	०.३२	०.४६	०.५०	×	१०.२१	०.२०
सोडा	०.२०	×	×	×	१.०१	×
पोटाश	०.१०	×	० ८६	×	३.५४	०.५
आद्रता	१.१७	२.०२	०.६३	१.३०	२.३४	१.५
जलनेपर कमी	१४.६६	७.६५	५.६६	१३.८५	१३.४६	१२.६

रतूचाकी चीनी मिट्टी खूब अगालनीय है और पकानेपर सफ़ेद रहती है। इससे अच्छी वस्तुएँ बनाई जा सकती हैं। डेरागाजीख़ानकी चीनी मिट्टीमे खूब लचक है और पकनेपर सफ़ेद रहती है। यहीपर अग्निजित मिट्टीभी पाई जाती है। जहांगीरा अटकके नज़दीक है। यहांकी मिट्टी नीचे तापक्रमपर-ही काचीय दशामे आ जाती है। इसमे काम योग्य लचक है। इससे खपरे अच्छी तरह बनाये जा सकते हैं।

———

दिल्ली प्रदेश

कुसुमपुर—दिल्लीसे लगभग ६ मील दक्षिण-पश्चिमकी-ओर कुसुम-पुर नामका एक गांव है। इस गांवके आस-पास अलवर-क्वारज़ाइट तथा पैगमेटाइटकी चट्टाने है। इन चट्टानोंमे स्फटिक और फैल्सपार बहुतायतसे पाया जाता है। सफ़ेद तथा कत्था रंगी अबरकभी थोडा-बहुत मिलता है। इन्ही चट्टानोंमे परिवर्तन होनेके कारण सफ़ेद रंगकी केवलीन यहां पाई जाती है। इसीके साथ-साथ कहीं-कही लाइमोनाइट और हेमेटाइटभी मिलता है। इन धातुओंके कारण यहाकी मिट्टी कही-कही पीली तथा लाल हो गई है। इसी प्रकारकी केवलीन महिपालपुरके आस-पासभी पाई जाती है। इन स्थानोंमे पहुँचनेके-लिये गाडीका रास्ता है। यह रास्ता दिल्लीसे गुरगांव जानेवाले रास्तेसे निकलता है।

धोनेपर कुसुमपुरकी मिट्टीमे लगभग ९५ प्र० श० स्वच्छ केवलीन और ५ प्र० श० अबरक और फेल्सपार मिलता है। कुसुमपुरकी मिट्टी साधारण विधिसे खोदी जाती है। खदानकी गहराई इस समय लगभग ६० फुट होगी। इस मिट्टीको यहीपर धोनेका-भी प्रबन्ध है। परन्तु अभी तक खोदने व धोनेका ढंग ठीक नहीं है। यदि अच्छे ढंगसे खोदा जाय तो अधिक मिट्टी ख़राब न होने पावे। आधुनिक तरीकेसे धोनेसे इस मिट्टीको और अच्छी बनाया जा सकता है। इस मिट्टीकी परीक्षा ज्यालाजिकल सरवे आफ इण्डियाकी रसायनशालामेकी गई है। उन लोगोंका मत है कि इस मिट्टीमे लचक कम है। यह पकनेपर मोतीके समान, थोडे भूरे, रंगकी हो जाती है। लगभग यही रंग पकनेके पहिलेभी रहता है। अधिक आंचपर पकानेमे, यह मिट्टी १४००° से० के तापक्रमपर गल जाती है। इसमे लोहे व चूनेकी मात्रा तनिकभी नही है। इसमेके फैल्सपार व अब-रक इसके गलनाङ्कको नीचा करते है। तभी यह इतने कम तापक्रमपर गल

जाती है। इसे भली-भाति धोकर जब फैल्सपार और अबरक निकाल दिये जाते हैं और बादमें इस स्वच्छ मिट्टीको पकाते है तब यह १४००° से० के तापक्रमपर नहीं गलती। इसका गलनाङ्क कम होनेपर-भी इससे तरह-तरहकी वस्तुएँ, आचार रखनेके मर्तबान व नालियोंके-लिये नल बडे मज़ेसे बनाये जा सकते है। इसका उपयोग चीनी मिट्टीकी वस्तुऐं बनानेमे बहुत दिनोंसे हो रहा है। आजकल "ग्वालियर पाटरीज" नामक कम्पनी इस मिट्टीसे सुन्दर सुन्दर वस्तुऍ, प्याले, अग्निजित ईंटें, कमरोंमे लगानेके छोटे चौकोर खपरे, नालियोंके नल, बिजलीके इन्सूलेटर इत्यादि वस्तुऍ बना रही हैं। कहा जाता है कि यह १ लाखसे १० लाख मनके बीचमें मिल सकती है।

संयुक्त प्रान्त

यह प्रान्तभी पंजाबके समानही मैदान है। आग्नेय या दूसरी चट्टाने दक्षिण तथा उत्तरी ज़िलोंमे-ही मिलती है और इन्हीं जिलोंमे चीनी मिट्टी मिलनेकी-भी सम्भावना है। कांग्रेस सरकारने इस प्रान्तमे धातु सम्बन्धी खोजका कार्य जारी किया था जो कि अभाग्यवश बन्दकर दिया गया। इसमे कार्य करनेवालोंने कुछ मिट्टिया अवश्य ढूंढ निकाली होंगी।

इस प्रान्तमे हमीरपुर, बादा, इलाहाबाद ज़िलेका दक्षिणी हिस्सा, मिरजापुर जिला और कुछ उत्तरी ज़िले आदि स्थान ऐसे है जहां चीनी मिट्टी पाई जाती है।

मिरजापुर जिला —इस ज़िले के दक्षिणी भागमे कोयला पाया जाता है। बहुधा देखा गया है कि कोयलेकी तहोंके नीचे अगालनीय मिट्टी-की तहे मिलती है। इसलिये इस ज़िलेके कोयला क्षेत्रमे अगालनीय मिट्टी अवश्य होगी। इस ओर ध्यान देना चाहिये।

इसी ज़िलेमे चुनारमे नीचे दरज़ेकी चीनी मिट्टी मिलती है। यहा वाले उससे उत्तम और सुन्दर वस्तुएँ बनाकर दूर-दूर तक बिकनेके-लिये भेजते है।

बांदा ज़िला :—इस ज़िलेकी एक बढिया मिट्टीका जिक्र हावेने अपनी पुस्तकमे किया है। उनका कहना है कि यह चीनी मिट्टी फेल्सपार-मे परिवर्तन होनेसे बनी है। यह चीनी मिट्टी अच्छी है। हावेने इसका जो रसायनिक विभाजन दिया है, वह इस प्रकार है।*

सिलिका	४४.४७ प्र० श०
अल्युमिना	४१.६४ ,,

*हावे, १९१४, सफा १०१।

लोहा आक्सा०	०.३४	,,
चूना ,,	०.४३	,,
मैगनीशियम ,,	०.१८	,,
क्षार	०.२७	,,
जलनेपर कमी	१२.६७	,,
जोड़	१००.००	

यह मिट्टी प्राथमिक मिट्टी समझी जाती है। अफसोस है कि श्री हावेने इस मिट्टीके मिलनेके स्थानका जिक्र बिलकुल-ही नही किया है।

इसी जिलेमे लखनपुर नामक स्थानमे बढ़िया चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह स्थान इलाहाबाद-जबलपुर रेलकी लाईनपर मानिकपुरके पास टिकुरिया स्टेशनसे लगभग ३½ मील दक्षिणकी ओर है। यह मिट्टी कैमूर पहाड़ीके बालूके पत्थरोंके बीचके फैल्सपारमे परिवर्तन होनेसे बनी है। यहा पहुँचनेके-लिए रास्ताभी ठीक है। लेखकने इसका रसायनिक विभाजन तथा और दूसरी परीक्षाएँ की हैं। यह मिट्टी कच्चेपर, तथा पकानेपर-भी, ख़ूब सफ़ेद है। इसमे लचकभी ख़ूब है। यह किसी प्रकारकी भी वस्तुएँ बनानेके काममे आ सकती है। इसका विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४३.७०	प्र० श०
अल्युमिना	४१.६०	,,
लोहिक आ०	०.०६	,,
चूना ,,	बिलकुल नही	
मैगनीशिया ,,	बहुत कम	
सोडा	०.६३	,,
पोटाश	०.२१	,,
जल तथा आर्द्रता	१३.६८	,,
जोड़	१००.१८	

यह मिट्टी खूब बढ़िया है। १४००° से० के तापक्रमपर-भी बिलकुल नहीं पिघलती। पकनेपर इसका रंग खूब सुन्दर सफेद हो जाता है। इसमे खिचाव शक्ति, छिद्रता और सिकुडनभी पर्याप्त मात्रामे-ही है। यू० पी० वालोंको चाहिए कि इस बढिया मिट्टीको उपयोगमे लाये।

इस चीनी मिट्टीके रसायनिक विभाजन और श्री हावे द्वारा प्राप्त रसायनिक विभाजनमे इतनी समानता है कि ऐसा मालूम होता है कि शायद ये दोनों विभाजन एकही चीनी मिट्टीके हों, और गोकि श्री हावे ने रसायनिक विभाजनके साथ स्थानका जिक्र नही किया है पर मुमकिन है उन्होंने लखनपुरसे-ही चीनी मिट्टी लाकर परीक्षाकी हो।

विहार प्रान्त

उत्तरी भारतवर्षके और किसी प्रदेशमे चीनी मिट्टिया या इसकी वस्तुएँ बनानेके काममे आनेवाले दूसरे कच्चे पदार्थ इतनी बहुतायतसे नही मिलते जितने कि विहारमे। इस प्रदेशके अबरकके क्षेत्रमे स्फटिक और फैल्सपार खूब मिलता है। यह अबरककी पैगमेटाइटमे पाया जाता है और अबरक निकालनेके-लिये तोडा जाता है। अबरककी खदानमे या अबरकका काम करनेवालोंके-लिये इसका कोई उपयोग न होनेके कारण बडे-बडे ढेरोंमे बेकारही पडा रहता है। अगालनीय मिट्टी, केवलीन तथा प्राय. प्रत्येक प्रकारकी चीनी मिट्टी इस प्रान्तके लगभग सभी जिलोंमे मिलती है। भारतवर्षकी कोयलेकी खदानोंमे-से लगभग ८० प्र० श० इसी प्रान्तमे है। इन खदानोंसे अच्छा-से-अच्छा कोयला मिल सकता है। इन सब बातों और सुविधाओंको देखते हुए बिहार चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बनानेके-लिये आदर्श स्थान है। इस प्रान्तमे कुछ बडे-बडे कारखाने उत्तम प्रकारसे कार्य कर रहे है। इन कारखानोंमे अगालनीय ईंटे, नालियोंके नल तथा ऐसी ही वस्तुएँ अच्छी बनाई जाती है। इस प्रदेशमे अभी और भी कई बडे-बडे कारखानोंकी खपत हो सकती है। सन्थाल परगना, सिंगभूमि तथा भागलपुर जिलेकी मिट्टियोंकी ओर किसीका ध्यानही नही गया है। इन मिट्टियोंको उपयोगमे लानेकी अवश्यकता है। ये किसी-भी उपयोगमे लाई जा सकती है।

राजमहल पहाडियोंकी चीनी मिट्टी—राजमहलकी पहाडियोंकी चीनी मिट्टीका अनुसन्धान श्रीयुत मरे स्टूअर्ट* ने भली-भाति किया

---

*मरे स्टुअर्ट, "रिकार्ड ज्यालाजिकल सरवे आफ इण्डिया" जिल्द ३८, भाग २, १९०९।

है। उनके मतके अनुसार इस स्थानकी चीनी मिट्टी तीन भिन्न-भिन्न प्रकारसे पाई जाती है।

१ आर्कियन समयकी चट्टानोंके फैल्सपारमे परिवर्तन होनेसे।

२ दामूदा समयके जमा हुए बालूके पत्थरके फैल्सपारमे परिवर्तन होने से।

३. दामूदा समयके बालूके पत्थरकी तहोंके बीच-बीच।

इनमे-से पहिले प्रकारसे मिलनेवाली चीनी मिट्टी कई स्थानोंमे मिलती है। कटंगी, दुधानी, करनपुरा, बगमारा, भुरकण्डा राजभटियाके पास तथा पथरगट्टा पहाडीके नीचेके हिस्सेमे भी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इनमे-से दुधानी, कटगी और करनपुराकी मिट्टिया अच्छी कही जाती है। दूसरे स्थानोंकी मिट्टियोंके बारेमे अधिक ज्ञान नहीं है। इन तीनों स्थानोंकी मिट्टी सफ़ेद रगकी है। इसमे स्फटिकके कण बिलकुल नही पाये जाते। दूसरी अशुद्धियाभी बहुत कम है। इनमे बहुत अधिक लचक नही है। अपने भौतिक गुणोंमे यह कारनिशकी मिट्टीके समानही है। ये मिट्टिया वस्तुएँ बनानेके लिये अति उत्तम सिद्ध होंगी। दुधानीकी चीनी मिट्टीका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४४ ४	प्र० श०
अल्युमिना	३९ ६	"
जल	०५ ९	"

यह मिट्टी १६००° से० के तापक्रममे-भी पिघलती नहीं है। किन्तु अफसोस यही है कि इस स्थानमे अधिक चीनी मिट्टी नही मिल सकती।

मगलहाटमे जो चीनी मिट्टी पाई जाती है वह बालूके पत्थरके फैल्सपारमे परिवर्तन होनेसे बनी है। मंगलहाटकी चीनी मिट्टी "कैलकटा पाटरीज" वाले अपने काममे लाते है। इस चीनी मिट्टीका अनुसन्धान श्रीयुत एस० एन० देव ने उस समय किया था जब वे जापानमे थे। उनका मत है कि, "इस चीनी मिट्टीके अल्टीमेट विभाजन तथा रेशनल विभा-

जन करके देखनेसे यह मालूम होता है कि यह चीनी मिट्टी जर्मनी अथवा जापानकी चीनी मिट्टियोंसे घटिया नहीं है।"* मगलहाटकी चीनी मिट्टी खूब लचीली है। इसे पकाकर ढंगपर लानेके लिये उतने अधिक तापक्रमकी जरूरत नही होती जितनी कि दूसरे देशोंकी मिट्टियों-मे होती है। इस प्रकारकी चीनी मिट्टी केवल मंगलहाटमे-ही नही होती परन्तु जहा-जहा दामूदा समयके पत्थर पाये जाते है वहा-वहां इसी प्रकारकी मिट्टी पाई जाती है। कदाचित् और स्थानोंके बनिस्बत मंगल-हाट रेलके किनारे होनेके कारण अधिक प्रसिद्ध हो गया है। हुरा और धमनी-के कोयलेके क्षेत्रमे-भी यही मिट्टी पाई जाती है। पहाडीके पश्चिमी कोनेपर जो मिट्टी पाई जाती है उसमे चीनी मिट्टीका अंश मंगलहाटकी चीनी मिट्टी से-भी अधिक रहता है। यहांकी मिट्टीका खूब उपयोगहो रहा है। इसे खोदकर, पीसकर तथा धोकर बेचा जाता है।

हुराके कोयला क्षेत्रमे पियारम स्थानसे लगभग एक चौथाई मील-दूरीपर एक प्रकारकी अगालनीय मिट्टी पाई जाती है। इस चीनी मिट्टी-की चट्टानकी मोटाई ४ या ५ फुटके लगभग है। इस मिट्टीका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	५६.५ प्र० श०
अल्युमिना.	३६.४ "
अलकली (क्षार) और जलनेपर कमी	१.१ "

भागलपुर जिला—भागलपुर ज़िलेमे पथरगट्टा पहाड़ीके नीचेके हिस्सेमे गंगाकी-ओर चीनी मिट्टी पाई जाती है। इस मिट्टीमे स्फटिक, मुक्त सिलिकाके रूपमे अधिक पाया जाता है। इसमे लोहा नाम मात्रभी नही है। चीनी मिट्टी खूब सफेद है तथा खूब पाई जाती है। इस स्थानके पास कासडामे-भी चीनी मिट्टी मिलती है। यहाकी मिट्टी

*वाजपेई, महेशप्रसाद, "इण्डियन सिरेमिक" पुस्तक १ न०३, १९३८

अधिक परिवर्तित नाइस चट्टानोंसे बनी है और गोंड़वाना समयकी चट्टानोंके नीचे पाई जाती है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	५७.००	प्रतिशत
अल्युमिना	३६.११	,,
लोहा	बहुत कम	,,
चूना	१.४२	,,
मैगनीशिया	१.२१	,,
अलकली	१.२६	,,
जोड	१००.००	

इसका जल अलगसे निकाला गया था। वह १४.० प्र० श० है। इस मिट्टीका-भी रग सफ़ेद है।

पथरगट्टाकी चीनी मिट्टीका अनुसन्धान श्री ब्लेनफोर्डने किया था। यहांपर परिवर्तित चट्टानोंके ऊपर लगभग १८० फुट मोटी दूसरी चट्टाने तहोंमे पाई जाती है। इन तहोंका झुकाव ४° या ५° पूर्वकी ओर है। इन्ही तहोंमे चीनी मिट्टीकी-भी तहे पाई जाती है। इन सब तहोंकी मुटाई ४० फुटसे किसी तरहभी कम न होगी। इस पहाडीके ऊपर आग्नेय चट्टाने मिलती है। लगभग ८० वर्ष पहिले पत्थरगट्टामे श्री मैकडानल्डने एक कारखाना इस स्थानपर खोला था। उन्होंने इस मिट्टीका अनुसन्धान करनेके-लिये बोरहोल्सभी डाले थे। आज उनकी परिक्षाओंका फल गुम-सा हो गया है। कुछ निजी कारणोंसे उन्हे १८६४ ईस्वीमें अपना कारखाना बन्दकर देना पड़ा।

यहांकी चीनी मिट्टीका अनुसन्धान काशी-विश्वविद्यालयके प्रोफ़ेसर हिरेन्द्रनाथ-बोसने सिरेमिक विभागकी रसायनशालामे किया है। उनका मत है कि पथरगट्टाकी चीनी मिट्टी से खूब सफेद वस्तुएं बन सकती हैं। वस्तुओंमे इतनी सफ़ेदी भारतवर्षकी और किसी चीनी मिट्टीसे नही

आस कती।* पथरगट्टा चीनी मिट्टीका कारखाना खोलनेका आदर्श स्थान हैं। यहा दूसरे कच्चे पदार्थभी बडी सहूलियतसे मिल जाते है। पथर-गट्टाकी मिट्टीका रसानिक विभाजन नीचे दिया जाता है। यह विभाजन पकी हुई मिट्टीका है इसलिये जलका अश अलगसे निकाला गया है।

सिलिका	५५·००	प्र० श०
अल्युमिना	४०·३८	,,
लोहा	बहुत ही कम	
चूना	२·२०	,,
मैगनीशिया	१ ३२	,,
अलकली	१ ००	,,
जोड	१०० ००	
जल (अलगसे)	१०.००	प्र० श०

यह मिट्टी अति उत्तम और खूब सफेद है। यहा आवागमनकी सुविधाएँभी है। "कैलकटा पाटरीज" वाले इस मिट्टीका थोडा बहुत उपयोग कर रहे है।

इस ज़िलेमे समुखियाके पासभी चीनी मिट्टी मिलती है। यहापर एक खूब मोटी पैगमेटाइटकी चट्टान है। यह मिट्टी इसी पैगमेटाइटके फैलसपारके परिवर्तनसे बनी है। यह केवलीन सफेद तथा अबरक युक्त है। इसका एक नमूना काशी विश्वविद्यालके सिरेमिक विभागसे परिक्षार्थ आया था। उसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४५.४	प्र० श०
अल्युमिना	३८.५६	,,
लोहा	१.१०	,,
चूना	०.५३	,,

*बाजपेयी, महेशप्रसाद, "इण्डियन सिरेमिक" जिल्द १, नबर ३ १९३८.

मैगनीशिया	०.३२	प्र० श०
अलकली	०.८७	,,
जलनेपर कमी	१२.३२	,,
जोड	९९.७८	

प्रो० बोसके मतके अनुसार यह मिट्टी पथरगट्टाकी मिट्टीसे अधिक लचकदार है।* इसे धोनेपर चीनी मिट्टीका अंश अधिक मिलता है। दुःख-की बात है कि इस मिट्टीका अभी तक कोई उपयोग नहीं हो रहा है।

इस ज़िलेमे पाकुरके पास झरिया गावमे-भी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इसका रसायनिक विभाजन लेखकने काशी विश्वविद्यालयके सिरं-मिक विभागमे किया है। वह नीचे दिया जाता है।

सिलिका	३९.५६	प्र० श०
अल्युमिना	४०.६३	,,
लोहिक आक्सा०	२.१५	,,
मैगनीशिया	०.४३	,,
सोडा	०.९४	,,
पोटाश	०.३०	,,
जलनेपर कमी	१३.६६	.
आर्द्रता	१.१६	,,
जोड	९९.९९	

प्रो० बोसने इसके भौतिक गुणोंका अनुसन्धान किया है। उनके मत-के अनुसार यह मिट्टी धोनेपर लगभग ७० प्र० श० मिलती है। ३० प्र० श० कंकड निकल जाते हैं। इसमें लचक [illegible] है। [illegible] बादामी रंगकी रहती है। पकानेपर भी यही रंग रहता है। यह [illegible] अगाल-नीय है। १५०० सें० के तापक्रम-पर भी नहीं पिघलती। [illegible] इस

पाठक ज्यालाजिस्टने इसका अनुसन्धान किया है। उनका मत है कि यह मिट्टी पर्याप्त मात्रामे पाई जा सकती है।

सिंगभूमि ज़िला—इस जिलेके अनेक स्थानोंमे चीनी मिट्टी पाई जाती है। लगभग सभी चीनी मिट्टिया ग्रेनाइट चट्टानके फैल्सपारके परिवर्तनसे बनी है। इन स्थानोंकी सूची नीचे दी जाती हैं। इन स्थानोंके जाननेके अलावा वहाकी चीनी मिट्टीके बारेमे अधिक ज्ञान नही है।

घाशी---यहाकी चीनी मिट्टी अच्छी कही जाती है। मुक्त सिलिका लगभग नही के बराबर है।

रघुनाथपुर— यहाकी चीनी मिट्टी रेतीली है।

चोहिनहार—यहांकी मिट्टी शेलसे बनी है। मिट्टी अच्छी है। स्फटिकके कण नही है। कही-कहीं मिट्टी लोहा युक्त है।

मिटिया बन्दी—और धाराडीकी मिट्टी अगालनीय है। डा० दे का मत है कि इन दोनों स्थानोंकी मिट्टी अगालनीय ईंटें बनानेके लिये अति उपयोगी सिद्ध होगी।

मिट्टियां बन्दीकी चीनी मिट्टीका अनुसन्धान ज्यालॉजिकल सरवे आफ इण्डियाकी रसायनशालामे किया गया है। उनका मत है कि इस मिट्टीकी गालनीयता अच्छी है। ३६ प्र० श० सिकुडन इसके आयतनमे आती है इसमे लचकभी अच्छी है। कच्चेपर इसका रग मोतिया भूरा है और पकानेपर भूरा हो जाता है। इसमे बंधे रहनेकी शक्ति कम है इस कारण पकानेपर इसमे दरारे पड़ जाती है।❀

इन स्थानोंके अलावा पन्दरशाली, माजरी, मदकामहाटू और खडी डोंगरीमे-भी चीनी मिट्टियां पाई जाती है। ऊपर लिखे स्थानोंमे-से अनेकमे चीनी मिट्टीकी खदाने है। यहाकी मिट्टी कागज़पर पालिश करनेके काममे ख़ूब आती है। खड़ीडोंगरीकी मिट्टीके दो नमूनोंकी परीक्षा की गई है। पहिले नमूनेकी मिट्टी कुछ पीलापन लिये है। पकनेपर स्लेटके रंगकी हो

❀"क्रुकशेन्क, इण्डियन रेफ्रेक्टरी क्लेज़ २०, १९२९"

जाती है। इसमे लचक अच्छी है। गलनाङ्क बहुत ऊंचा है। इसके आयतनमे ३६ प्र० श० सिकुड़न जाती है। दूसरे नमूनेका रंग हलका भूरा है। पकनेपर हलका गुलाबी हो जाता है। इसकाभी गलनाङ्क ऊंचा है। लचक पर्याप्त नहीं है। आयतनमे २५ प्र० श० सिकुड़न आती है मिटिया बन्दीकी मिट्टीकी तरह इसमे भी बधे रहनेकी शक्ति न रहने के कारण पकानेपर दरारे पड़ जाती है।

इसी ज़िलेमे चीनी मिट्टी मिलनेके अनेक स्थान और भी है। ये स्थान महाराजा क़ासिमबाजारके कब्ज़ेमे है। ये स्थान हाटगमरियाके आसपास लगभग २० मील, चायबासाके दक्षिण ओर है। श्री कैरिज़ने इन मिट्टियोंका वर्णन किया है। कदाचित् इस प्रान्तमे यह एकही स्थान है जहां चीनी मिट्टीका सशोधन वैज्ञानिक तरीक़ेसे होता है। यहांकी मिट्टी "कासिम बाज़ारके" के नामसे मशहूर है। और किसीभी विदेशी चीनी मिट्टीसे बज़ारमे टक्कर ले सकती है।

इस मिट्टीको खोदकर बाहर निकालते है। बाहर निकालकर पानीसे धोते है। धोनेपर बहुतसा अश चीनी मिट्टीके रूपमे मिलता है। इसका रंग विदेशी चीनी मिट्टीके समान, कदाचित् उनसे अधिक, सफ़ेद है। इसकी लचक कार्नवालकी चीनी मिट्टीकी लचकसे कम है। इसका घनत्व २·३५ से २·५५ तक है। यह पानीमे मिलानेसे एकदम नीचे नहीं बैठती इसका रसायनिक विभाजन नीचे दिया जाता है। साथ-ही-साथ कार्नवाल की चीनी मिट्टीका-भी रसायनिक विभाजन समानताके-लिए दिया जाता है॥। यहा यह कह देना आवश्यक है कि कार्नवालकी चीनी मिट्टी दुनियाकी बहुत अच्छी मिट्टियोंमे-से एक है।

॥"ट्रान्सेक्शन आफ माईनिग एण्ड ज्यालॉजिकल इन्स्टीट्यूट आफ इण्डिया" जिल्द २५, भाग ३, २९५-३२०

हाटगमरियाकी मिट्टी (६ रसायनिक विभाजनोकी औसत)		कार्नवालकी मिट्टी (६ रसायनिक विभाजनोंकी औसत)
सयुक्त सिलिका	४४ ०७ प्र० श०	४५'११ प्र० श०
मुक्त सिलिका	४ ८८ प्र० श०	३ ५२ प्र० श०
लोहेकी आक्साइड	० ८६ ,,	१ २८ ,,
चूने ,, ,,	० ८६ ,,	० २७ ,,
मैगनीशियम ,,	० ६५ ,,	० ४० ,,
अल्युमिना	३६ २८ ,,	३६ ५२ ,,
जल तथा आद्रता	११ ४८ ,,	१२ ४६ ,,

इन दोनों विभाजनोंके देखनेसे दोनों स्थानोंकी मिट्टियोंमे अधिक अन्तर नहीं मालूम होता। परन्तु फिरभी यदि हाटगमरियाकी मिट्टी कार्नवालकी मिट्टीसे यदि कुछ अवयवोंके कारण घटिया समझी जाय तो कुछ दूसरे अवयवोंमे, विशेषकर लोहेके सयोजनमे बढियाही है।

गया ज़िला—इस ज़िलेकी नवडीह तहसीलमे कौवाकोले स्थानमे केवलीन पाई जाती है। यह चीनी मिट्टी अच्छी है।

मुगेर ज़िला—इस जिलेके नवडीह गावमे चीनी मिट्टी पाई जाती है। इस मिट्टीके गुण या औगुण आदिके बारेमे कुछ नही मालूम। इस ज़िलेमे गगाके किनारेभी अगालनीय मिट्टी पाई जाती है। यह स्थान मुगेरसे पूर्वकी ओर है।

पालामऊ ज़िला—इस जिलेके डाल्टनगंजके कोयला क्षेत्रमे रजहरा गावमे अगालनीय मिट्टी पाई जाती है। यहाकी मिट्टी "रिलायन्स फायर ब्रिक वर्क्स" मे अगालनीय ईंटे बनानेके काममे लाई जा रही है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६२ ०२ प्र०श०
अल्युमिना	२७'६५ ,,
लोहा आ०	१ २० ,,

टाइटेनियां	१ ४०	प्र०श०
चूना आ०	×	
मैगनीशिया	०·२३	,,
क्षार	०·१२	,,
जल	९ ७९	,,
जोड	१००·५१	

रांची ज़िला—इस जिलेके टुमतीपाट नामक स्थानमे एक प्रकारकी चीनी मिट्टी होती है। परीक्षाएँ करनेपर सम्भव हैं यह उपयोगी सिद्ध हो।

इसी जिलेमें सिरानदगकी उच्च सम-भूमिपर-भी कुछ मिट्टी मिलती है। इसका रसायनिक विभाजन यों है।

सिलिका	४६ ७५	प्र० श०
लोहा + अल्युमिना	३९ ५९	,,
मैगनीशिया	० २२	,,
चूना + क्षार	० ५८	,,
जल + आद्रता	१२ ७०	,,
जोड	९९·८४	

इस ज़िलेमे इसी प्रकारकी मिट्टियां दो चार स्थानोंमे और मिलती हैं। अच्छी केवलीनभी कही-कही मिलती है।

मानभूमि जिला—इस ज़िलेमे केवलीन कटरास, राजवाम्‍मा, दन्दू-डोह, तमाखान, बलरामपुर और कालाजोहर स्थानोंमे पाई जाती है। इनमेंसे बलरामपुरकी चीनी मिट्टी खोदकर निकाली और काममें लाई जाती है। कालाजोहरकी मिट्टी अच्छी है। इसका गलनाङ्क लगभग १२००° से० पर है। इसमें ४५ प्र० श० सिकुड़न पकानेपर आती है। इसमें लचकभी अच्छी है और पकानेपर इसका रंग बहुत कुछ सफेदी रहता है

इन स्थानोंके सिवाय कुमारधोबीके आसपास अगालनीय मिट्टी पाई जाती है। यह मिट्टी अच्छे होनेके कारण कुमार धोबीके कारखानेमें इंट और नल आदि बनानेके काममें आती है।

महात्थी नामक स्थानमें भी अगालनीय मिट्टी मिलती है। यहांकी मिट्टी "बिहार फायर ब्रिक्स एण्ड पाटरी लिमिटेड" के कारखानेमें उपयोगमें लाई जाती है।

बंगाल प्रदेश

ज़िला वर्दवान—इस ज़िलेमे कोयला ख़ूब होता है। कोयलेकी तहके नीचे अगालनीय मिट्टीकी तह पाई जाती है। इस सिद्धान्तके आधार-पर इस ज़िलेमे जहां-जहां कोयलेकी तहे है वहां वहां अगालनीय मिट्टी मिलती है। इस ज़िलेमे अगालनीय मिट्टी पाये जानेके स्थान नीचे दिये जाते है।

दमागोरिया, राधावल्लभपुर, श्यामदी, पहारघोरा, रामधारा और कान्ला पहाडी क्षेत्र। इन क्षेत्रोंमे जो मिट्टीकी तहें पाई जाती है वे १ से ६ फुट तक मोटी है और बालूके कडे पत्थरोंके नीचे होनेके कारण कठि-नतासे टूटती है। इन स्थानोंकी चीनी मिट्टियोंको देखनेसे ज्ञात होगा कि ये सब भिन्न-भिन्न है।

	[१]	[२]	[३]
सिलिका	५०·४८ प्र० श०	५३·७० प्र० श०	४७·८८ प्र० श०
अल्युमिना	३५·०६ ,,	२६·४७ ,,	३७·१२ ,,
लोहिक आ०	०·६४ प्र० श०	१·५० प्र० श०	०·७६ प्र० श०
चूना ,,	०·३२ ,,	बहुत कम	०·४८ ,,
मैगनीशियम	०·२० ,,	०·६१ ,,	०·१६ ,,
टाइटेनिया	×	२·२० ,,	×
सोडा	०·०४ ,,	२·२६ ,, (सोडा + पोटाश)	०·५४ ,, (सोडा + पोटाश)
पोटाश	१·०६ ,,		
जल + आद्रता	१२.१२ ,,	१०·१० ,,	१२·६४
जोड	६६·६६	६६·६७	६६·६४

इनमेसे नं० १ अच्छे प्रकारकी अगालनीय मिट्टी है और बर्ड एण्ड कम्पनीमे इसे नालियोंके नल बनानेके काममे लाते है। नं० २ और ३

अगालनीय मिट्टियां है ।

इनके सिवाय इस ज़िलेमे चीनी मिट्टीकी मोटी-मोटी तहें और दूसरे स्थानोंमे-भी पाई जाती है। इनमेसे किसीमे अधिक रेत, किसीमे अधिक कारबन तथा किसीमे अधिक लोहा पाया जाता है। अभी इन मिट्टियोंका कोई उपयोग नही हो रहा है परन्तु आशा है कि कुछ दिनों के बाद ये मिट्टिया उपयोगी सिद्धि होंगी।

दुर्गापुर नामक स्थानपर लगभग २० फुट मोटी एक तह लाल रंगकी मिट्टीकी पाई जाती है। यह मिट्टी बर्न एण्ड कम्पनीमे मकान छानेके खपरे, ईंटे आदि बनानेके काममे लाई जाती है*। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६१·७०	प्र० श०
अल्युमिना	२२·८६	,,
लोहिक आ०	६·६१	,,
चूना ,,	०·५४	,,
मैगनीशियम	०·६२	,,
क्षार	१·२०	,,
जल + आद्रता	६·५२	,,

रोनाईके पास, रानीगंजके कोयला क्षेत्रमे लगभग ४ फुट मोटी अशुद्ध चीनी मिट्टीकी एक तह है। उसके ऊपरकी चट्टाने नरम होनेके कारण अधिक नीचे तक खोदना सम्भव है। इसेभी बर्ड एण्ड कम्पनी काममे लाती है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।* ❁

सिलिका	—	६२ २२	प्र० श०

वेट, डबल्यू, एच, ट्रानजेक्शन आफ ज्यालॉजिकल एण्ड माइनिग इन्सटीट्यूट आफ इण्डिया, जिल्द २८, भाग २, १९२३

❁ *गी, ई आर, मैम्आर ज्यालॉजिकल सरवे आफ इण्डिया। जिल्द ६१, १९३२।

अल्युमिना	—	२४·४२	,,
लोहिक आ०	—	२·४४	,,
चूना ,,	—	१·२०	,,
मैगनीशियम	—	०·४४	,,
क्षार	—	०·२७	,,
जल + आद्रता	—	६·१६	,,
	जोड	१००·१५	

सीतारामपुरके पास लच्छीपुरकी कोयलेकी खदानसे-भी अगालनीय मिट्टी पाई जाती है।

ज़िला दार्जिलिंग—इस ज़िलेमे सुखम नालेके मुहानेके पास केवलीन पाई जाती है। यहींपर अँग्रेजोंकी अस्पतालके पासभी केवलीनकी लगभग ६ फुट मोटी तह पाई जाती है। यहांकी मिट्टी १२००° से० पर ही पिघल जाती है।

ज़िला मेदनापुर—इस ज़िलेमे जरमाके पास केवलीन पाई जाती है। इसके बारेमे अधिक ज्ञान नही है।*

ज़िला बाकुड़ा—दामोदर नदीके दक्षिणमे मक्यारी नामक स्थानमे, बांकुडाकी सडकपर, रानीगंजसे ७ मील दक्षिणकी ओर, चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह चीनी मिट्टी एक प्रकारकी आग्नेय चट्टानके फैल्सपारमें परिवर्तन होनेसे बनी है। यह बहुतायतसे मिल सकती है। इसके गुण तथा रसायनिक विभाजनके बारेमे अधिक नही मालूम।

बीरभूम ज़िला—इस ज़िलेमे सेथियासे ६ मील उत्तरकी ओर चीनी मिट्टी पाई जाती है। कहा जाता है कि यह चीनी मिट्टी अच्छी है।

इसके अलावा इस जिलेमे अगालनीय मिट्टीभी पाई जाती है जो कि अगालनीय वस्तुएँ बनानेके उपयोगमे आ सकती है। श्री वेटने इसका विभाजन किया है वह नीचे दिया जाता है। अफसोस यह है कि यह

*मैम्आर ज्यालॉजिकल सरवे आफ इण्डिया जिल्द १, भाग २।

मिट्टी किस स्थानमे पाई जाती है उसके नामका पता नहीं दिया गया है। इसलिये यह नही कहा जा सकता कि किस परिमाणमें पाई जाती है। और न दूसरी सुविधाओंपर-ही प्रकाश डाला जा सकता है।

सिलिका	६६ १२ प्र० श०
अल्युमिना	३२·५८ ,,
लोहिक आ०	०·३७ ,,
चूना ,,	० ३४ ,,
मैगनीशियम ,,	०·०३ ,,
क्षार	०·२३ ,,
जोड	९९·६७

यह विभाजन पकी हुई मिट्टीका है।

आसाम प्रदेश

भारतवर्षके प्रदेशोंमे आसाम एक दूसरा प्रदेश है जहां चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बनानेके-लिये जितनेभी कच्चे पदार्थोंकी आवश्यकता होती है सभी पाये जाते है। इसमे चीनी मिट्टी, केवलीन, अगालनीय मिट्टी, सिलीमनाइट, स्फटिक, फैल्सपार कोयला तथा मिट्टीका तेल पाये जानेके कारण यह प्रदेश चीनी मिट्टीके कारखाने खोलनेके लिये एक आदेश स्थान है। परन्तु अभी तक सिवाय मिट्टीके तेलके और किसी दूसरी धातुको निकालकर उपयोगमें लानेका प्रयत्न ही नहीं किया गया है। चीनी मिट्टी-को उपयोगमे लानेकी बात तो दूर रही। दूसरे प्रदेशोंके समान यहाभी चीनी मिट्टी मिलनेके अनेकों स्थान है। परन्तु यहाभी हमे इनके बारेमें अधिक ज्ञान नहीं है। यहां चीनी मिट्टीके मिलने वाले स्थानोंको दो भागों-में बांटा जा सकता है। पहिले भागमे वे स्थान है जो कि गारो पहाडियोंमे या उसके आसपास है। दूसरे भागमे खासी तथा जयन्तिया पहाडियोंमे तथा उनके आसपास पाये जाने वाले स्थान है।*

गारो पहाड़ियोके स्थान—अच्छे प्रकारकी चीनी मिट्टी गारो पहाड़ी-की मुख्य घाटीमे बहुतायतसे मिलती है। यहांकी चीनी मिट्टीमे ऐसिडमें विलेय होने वाला भाग ५२.८ प्र० श० है। अविलेय भागकी मात्रा ४७.२ प्र० श० है। ऐसा कहा जाता है कि यहांकी चीनी मिट्टीमे लोहा तथा अलकली कम होनेके कारण, वह बडी सरलतासे चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बनानेके काममे लाई जा सकती हैं। यहभी कहा जाता है कि यहा इस प्रकारकी उपयोगी मिट्टी लाखों मनकी मात्रामे मिल सकती है।

इन्ही पहाडियोंमे एक दूसरा स्थान ब्रह्मकुण्ड है। जहा लाखों मन चीनी मिट्टी मिल सकती है। इसके आस-पास औरभी कई स्थान है

*मिश्र, मनोहरलाल, "इण्डियन सिरेमिक", जुलाई १९३९, १०३।

जहां चीनी मिट्टी पाई जाती है । ऐसे स्थानोंका यह समूह आसामके उत्तर-पूर्वीय कोनेपर है । रास्ता जंगली तथा पहाडी है । बिना अच्छा प्रबन्ध किये यह मिट्टी बाज़ारों तक पहुँचना कठिन है ।

डाल्टन तथा हेनरीने ब्रह्मकुण्डसे ८ मील दक्षिणकी ओर दूसरा स्थान ढूंढ निकाला है । यहांपर इन लोगोंने केवलीनकी मोटी-मोटी तहे बडी दूर तक फैली हुई पाई है । ये क्वारजाइट चट्टानके ऊपर है और देखनेसे मालूम होता है कि ये द्वैतीयिक चीनी मिट्टियां है । चीनी मिट्टीके इस स्थानको यहाके लोग 'रुकमणी पीढ़ा' के नामसे पुकारते है ।

गारों पहाडीके पश्चिमी हिस्सेमे क्रिटेशश समयकी चट्टानोंके बीच-बीच सफेद चीनी मिट्टीकी चट्टाने पाई जाती है । ये चट्टाने कही दो फुट और कही ३ फुटकी मुटाईकी है । सफेद चीनी मिट्टी पाये जानेका सबसे अच्छा स्थान तुरा है । तुरा पहुँचना कुछ कठिन है क्योंकि अभी तक कोई ठीक रास्ता नही है । जगली तथा पहाडी होनेके कारण यह प्रदेश और भी अधिक कठिनाइया उपस्थित करता है । चीनी मिट्टी साधारणतया अच्छी है । इसमे ४७ प्र० श० सिलिका है । पहुँचनेके साधन ठीक न होनेके कारण यह मिट्टी बेकारही पडी हुई है । इस स्थानके पासही कोयलाभी पाया जाता है । इस कारण इसका भविष्य अच्छा मालूम होता है ।

दारंगके पास जो कोयला पाया जाता हे उसके आसपास तथा कालू-से तुरातक अनेक स्थानोंमे—दोबूके पास, बोल्डकगिथिमके पास, राग्रेन-गिरीके पास और सिमसेगकी घाटीमे सिजूके पास—केवलीन पाई जाती है । परन्तु इन सब स्थानोंमे पहुँचनेके साधन बडेही बीहड है । रास्ते आदि ठीक न होनेके कारण पहुँचना कठिन है ।

इन स्थानोंके सिवाय गारोंकी पहाड़ियोंमे ऐसे औरभी अनेक स्थान हैं जहा केवलीन पाई जाती हैं । इनमेसे कुछ स्थान यहा दिये जाते है । रगथानकी घाटी, जेनथारा, अगलगिरी, इत्यादि । ऊपर दिये गये लगभग सब स्थान तक पहुँचनेके रास्ते प्राय जगली, पहाडी तथा बीहड़ है । इस

कारण आसामकी ये बहुमूल्य मिट्टिया मोलभी नही बिक सकतीं।

लखीमपुर ज़िलेकी चीनी मिट्टी—लखीमपुर जिलेमे दारा नदीके किनारे एक स्थानपर (२७°, ५४', ६६°, ३०') सफेद रंगकी चीनी मिट्टी पाई जाती है।

गोलाघाट ज़िलेकी चीनी मिट्टी—इस ज़िलेमे सफ़ेद चीनी मिट्टी नम्बर नदीके जल प्रपातके पास (२६° २४', ६३° ५६') और धानसिरी नदीके किनारेभी पाई जाती है। इन चीनी मिट्टियोंके बारेमे अभी तक कुछभी ज्ञान नहीं है। उनके रसायनिक तथा भौतिक गुणोंपर ज़राभी प्रकाश नही डाला गया है। उनके मिलनेका परिमाणभी नहीं मालूम।

खासी और जयन्तिया पहाड़ियोकी चीनी मिट्टी—खासी और जयन्तिया ज़िलेमे सुतगा क्षेत्रके आस-पास अनेक स्थानोंमे चीनी मिट्टी पाई जाती हैं। यहाकी चीनी मिट्टिया लगभग बिलकुलही सफेद है। इनसे ऊँचे दरजेकी वस्तुएँ बनाई जा सकती है। इन स्थानोंमे-से पहिला स्थान जवाई है। जवाईकी चीनी मिट्टीकी परीक्षा बर्न कम्पनीमे की गई हैं, इनका मत है कि यह मिट्टी रानीगंजकी मिट्टीके समानही अच्छी हैं। जवाई पहुँचना कठिन है। रास्त वगैरह नही है। आशा की जाती है कि भविष्यमे इस मिट्टीकी ओर लोगोंका ध्यान आकर्षित होगा। इस मिट्टीके पासही कोयलाभी पाया जाता है जिससे इस स्थानका भविष्य उज्ज्वल मालूम होता है।

क्रिटेशश समयमे जमा हुए बालूके पत्थर और उनके नीचेकी "नाईस" चट्टानोंके बीचमे भी अनेक स्थानोंमे चीनी मिट्टी पाई जाती है। इसका एक नमूना 'इम्पीरियल इन्सटीट्यूट' के प्रोफ़ेसर डन्सटन-के पास परीक्षाके लिये भेजा गया था। उन्होंने अपनी रिपोर्टमे लिखा है, "परीक्षा करनेके पहले इस मिट्टीको धोया गया था। धोनेसे ८० प्र० श० अच्छी मिट्टी निकली और २० प्र० श० कंकड। इस मिट्टीमे बहुतही कम लचक थी इसलिये इसे चकेपर चढ़ाकर चीज़ें बनाई न जा सकीं।

परन्तु दबाकर वस्तुएँ अच्छी बन सकती है। १३००° से० पर पकाई जानेपर इसमे बहुत कम सिकुडन आई। यह मिट्टी इस तापक्रमपर पिघलतीभी नही है। इससे अगालनीय इटें भली-भाति बनाई जा सकती हैं। यह मिट्टी किसी दूसरी अधिक सिकुडनेवाली मिट्टीके साथ मिलाकर काममे लाई जा सकती है। ऐसा करनेसे उस मिट्टीकी सिकुडन कम हो जायगी। केवल यही मिट्टी, बिना कुछ मिलाये, अधिक उपयोगी न होगी। इससे केवल अगालनीय पदार्थही बन सकेंगे"। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	८०·१५	प्र० श०
अल्युमिना	१३·०४	,,
लोहिक आक्साइड	०·५१	,,
कैलशियम ,,		कुछ नही
मैगनीशियम ,,	०·४८	,,
सोडा	०·७२	,,
पोटाश	०·२४	,,
जल	४·७५	,,
जोड़	९९·८९	

शिवसागर ज़िलेकी चीनी मिट्टी—शिवसागर ज़िलेमे माकुमके कोयला क्षेत्रके पास लखीमपुर गावमे श्रीयुत स्मिथने अगालनीय मिट्टीकी चट्टानें ढूंढ़ी है। ये चट्टाने कोयलेके साथ-ही-साथ पाई जाती है। इसमे पाइराइट तथा कारबनकी मात्रा अधिक है। इसे ऊँचे तापक्रमपर पकानेसे इसकी ऊपरी सतहपर पिघलनेके चिन्ह दिखाई देते हैं। इस मिट्टीसे अगालनीय वस्तुएँ बनाई जा सकती है। परन्तु ये वस्तुएँ अच्छे दरज़ेकी न होंगी क्योंकि बहुत ऊँचे तापक्रमको यह मिट्टी नहीं सह सकती। ऐसा सोचा जाता है कि इस मिट्टीमे से पाइराइट और कारबन धोकर निकाल दिये जायँ तो सम्भव है कि इससे ऊँचे तापक्रमको सहनेवाली अगालनीय

वस्तुएँ बन सके। इस स्थानसे मिट्टी खोदकर बाज़ारमे भेजने अथवा उसी स्थानपर वस्तुएँ बनाकर उन्हे बाज़ारमे रेलसे अथवा नदीसे नावों द्वारा भेजनेमे अधिक असुविधा न होगी।

आसामकी चीनी मिट्टीके बारेमे इतनाही हमारा ज्ञान है। यह ज्ञान कितना है और यह हमे यहाकी चीनी मिट्टियोंको उपयोगी सिद्ध करनेमे कितनी सहायता दे सकता है इसे पाठक स्वयंही समझ ले।

उड़ीसा प्रदेश

इस प्रदेशमे चीनी मिट्टी सम्बन्धी खोज बहुतही कम होनेके कारण हमारा ज्ञानभी यहाकी चीनी मिट्टियोंके बारेमे बहुतही कम है ।

कटक ज़िला—इस ज़िलेमे कुक्कर, महानदीके किनारे नारज आदि स्थानों सफेद रगकी चीनी मिट्टी मिलती है । यह मिट्टी सफेद रगकी वस्तुएँ बनानेके उपयोगमें लाई जा सकती है । कुछ समयसे यहाकी मिट्टिया चमडा साफ करने तथा घरोंके पोतनेके काममे लाई जाने लगी हैं । इसके लाने तथ ले जानेके-लिये रास्ताभी अच्छा है । लगभग ६० मील की दूरीपर तालचीरका कोयला क्षेत्र है । यहा उत्तम प्रकारका कोयला मिल सकता है ।

इन मिट्टियोंके अलावा इस ज़िलेके समुद्री किनारेपर कुछ घटिया दरजकी मिट्टिया पाई जाती है ।

पुरी ज़िला—इस जिलेके जगन्नाथप्रसाद नामक स्थानपर अच्छे दरज़ेकी चीनी मिट्टी पाई जाती है । यह स्थान जगल क्षेत्र मे है । खुरदा नामक स्थानमे-भी सफेद रगकी मिट्टी पाई जाती है ।

इस प्रान्तमे औरभी अनेक स्थान है जहां चीनी मिट्टी पाई जानेकी सम्भावना है पर अभीतक इन सब स्थानोंका अनुसन्धानही नहीं हुआ है । इस प्रदेशके पासही कोयला पाया जाता है । यहा स्फटिक और फैल्सपारकी-भी कमी नहीं है चीनी मिट्टीके कारखाने सुगमतासे खोले जा सकते हैं ।

मद्रास प्रदेश

उत्तरी अरकाट ज़िला—इस ज़िलेमे नाइसके फैल्सपारसे परिवर्तन होनेसे अनेकों स्थानमे चीनी मिट्टी बन गई है। यहां लगभग सभी स्थानोंपर चीनी मिट्टी बहुतही कम मात्रासे पाई जाती है इसलिये अधिक उपयोगी सिद्ध नही हो सकती। फिरभी दो चार नमूनोंकी परीक्षा श्री० फर्नने की है। उनका मत है कि अट्टीकूटकी मिट्टीका रंग हलका बादामी है। यह १२५०° से० के तापक्रमपर पकानेसे ख़ूब कडी हो जाती है। इस तापक्रमपर पकानेपर इसका रंग बादामी हो जाता है। यह अगालनीय मिट्टीके सामान उपयोगमे लाई जा सकती है।

कृष्णराजापुरमकी मिट्टी कम लचीली है। यह ऊँचे तापक्रमपर पिघलती नही है। यहभी अगालनीय मिट्टीकी तरह उपयोगमे लाई जा सकती है।

दक्षिणी अरकाट ज़िला*—इस ज़िलेमे गुदालम नदीके दक्षिणी किनारेपर 'पानरोट्टी नामक स्थानके ठीक सामने चीनी मिट्टी बहुतायतसे मिलती है। यह मिट्टी ख़ूब महीन तथा लचीली है। इसमे चूना तथा लोहेकी मात्रा कुछ अधिक होनेसे इसका रंग कुछ लाल है। यह लाल रंग पकनेपर कुछ गाढा हो जाता है। इस मिट्टीमे ख़ूब खिचाव-शक्ति है। यह स्थान रेलके पास है।

चिंगलीपुट ज़िला—इस ज़िलेमे श्रीपरमदूरके पास कुछ सफेद चीनी मिट्टी पाई जाती है। यहां की कुछ मिट्टी मद्रासके आर्ट स्कूलमे काममे लाई जाती है।

कड़प्पा ज़िला—इस ज़िलेमे वुडा या पालीके पास और हल्लावरम

---

*व्ही. बाल, ज्यालाजी आफ इण्डिया, भाग ३।

तालुकमे चीनी मिट्टी पाई जाती है।

गोदावरी ज़िला—इस ज़िलेमे राजमहन्द्रीके पास चीनी मिट्टी बहुतायतसे मिलती है। इसके कुछ नमूने ज्यालाजिकल सरवे श्राफ इण्डियाके यहा परीक्षार्थ भेजे गये थे। उनका मत है कि वहाकी मिट्टीका रंग कच्चेपर और पकानेपर भी सफ़ेदही रहता है। इसमे लचक अच्छी है। सिकुडन कम है। १२००° से० के तापक्रमपर यह पिघलती नहीं है। यहासे हैदराबाद राज्यके सिंग्रेनी कोयलाक्षेत्रसे कोयला सुगमतासे लाया जा सकता है। चीनी मिट्टीका कारख़ाना खोलनेके-लिये यह एक आदर्श स्थान है।

दक्षिणी कनारा ज़िला—इस जिलेमे बुलर नदीके किनारे मगलोरसे कुछही दूर शुद्ध चीनी मिट्टी बहुतायतसे मिलती है।

करनूल ज़िला - नदयाल तालुकमे, गनीसे १$\frac{1}{2}$ मीलपर, चीनी मिट्टी पाई जाती है। कहा जाता है कि यह मिट्टी अगालनीय मिट्टीकी तरह उपयोगमे लाई जा सकती है। कदाचित् कागज़ तथा कपडे बनानेमे-भी इसका कुछ उपयोग हो सके।

नैलोर ज़िला—इस ज़िलेमे प्रभागिरीपट्टममे केवलीन पाई जाती है। यह केवलीन ऊँचे दरज़ेकी मालूम होती है। यह कहा नहीं जा सकता है कि कितनी मिट्टी मिल सकती है। इस चीनी मिट्टीका रसायनिक विभाजन काशी विश्वविद्यालयके सिरेमिक विभागकी रसायनशालामे किया गया है। दु.ख है कि वह अधूराही है।

सिलिका	४२·२४	प्र० श०
अल्युमिना + लोहिक आ०	३८·२२	,,
चूना आ०	१ १२	,,
मैगनीशिया	०·२८	,,

यह पकानेपर सफेद रंग देती है। इस ज़िलेमे अबरककी बडी-बड़ी खदाने है और इन सबमे-से ऊँचे दरजेका फैल्सपार निकलता है। स्फटिक

भी ख़ूब मिलता है। कोयला बिहारके दक्षिणी भागके कोयलाक्षेत्रसे या हैदराबादके सिंग्रेनी कोयलाक्षेत्रसे सुगमतासे मँगाया जा सकता है। चीनी मिट्टीका काम इस ज़िलेमे खोलनेके-लिये पर्याप्त सुविधाए है।

नीलगिरी ज़िला—इस ज़िलेमे दोदाबेट्टा नामक स्थानपर अति उत्तम प्रकारकी चीनी मिट्टी मोटी-मोटी तहोंमे पाई जाती है। यहांपर अबरककी खदानोंसे-भी चीनी मिट्टी निकलती है। इस चीनी मिट्टीकी परीक्षा करनेपर ज्ञात हुआ है कि वह अगालनीय है। यह मिट्टी अगालनीय ईंटे बनानेके काममे भली-भांति लाई जा सकती है।

त्रिचनापल्ली ज़िला—यहांपर रेलके स्टेशनसे लगभग १० मील दूर ह्वीमनीके पास कुथूर, उटाकोल, तथा पिरानी और काऊरेके बीचमे, चीनी मिट्टीकी अनेक तहे क्रिटेशश समयकी चट्टानोंमे पाई जाती है। इनके बारेमे और अधिक ज्ञान नहीं है।

विजगापट्टम ज़िला—इस ज़िलेमे मैगनीजके साथ-साथ नीचे दर्ज़ेकी चीनी मिट्टी, विशेषकर कोडूरमे, पाई जाती है। इस मिट्टीका रसायनिक विभाजन नीचे दिया जाता है।*

सिलिका	४६·८४	प्र० श०
अल्युमिना	३६·६६	,,
आर्द्रता	१·१८	,,
जल	१२·०८	,,

अभाग्यवश यह विभाजन अधूरा ही है।

—————

* फरमर, मैम्आर ज्यालॉजिकल सरवे आफ इण्डिया, जिल्द, ३७, भाग ४, सफा १०६०।

मध्यप्रान्त

मध्यप्रान्तके चीनी मिट्टी मिलनेके स्थानोंको चार भागोंमे विभक्त किया जा सकता है ।

नर्वदा क्षेत्रकी चीनी मिट्टी, जबलपुर जिला—जबलपुरकी वर्न कम्पनी, परफेक्ट पाटरी और नर्बदा पाटरीज़मे जो चीनी मिट्टी काममें लाई जा रही है, वह गोंडवाना समयकी चट्टानोंमे बालूके पत्थरोंके बीच-बीच मिलती है । बालूके पत्थरके पासकी चीनी मिट्टी कुछ लोहयुक्त तथा बलुई है । शेष लगभग बिलकुल सफेद है । इस मिट्टीके दो भिन्न-भिन्न नमूनों-को एसिडके साथ परीक्षा करनेपर दो बिलकुल भिन्न प्रकारकी चीनी मिट्टी मिलती है । एकमे चीनी मिट्टी ८७·२ प्र० श०है और बालू ५·१ प्र० श० । दूसरीमे चीनी मिट्टी ३६·६ प्र०श० और बालू ५२·२ प्र०श० । इनमेंसे जिस मिट्टीमे बालू अधिक है वह बालूके पत्थरके पासही मिलती है । इन दोनोंमे-से जो अच्छी मिट्टी है वह बहुतही लचीली और अगालनीय है । यह सफेद और भूरे रगोंमे पाई जाती है । पकनेपर अति कठोर हो जाती है । इन चट्टानोंकी सबसे अधिक मोटाई छुई पहाडीमे तथा छोटा शिमलामे है । यहां इनकी मोटाई ४ या ५ फ़ुटसे लेकर लगभग १० या १२ फ़ुट तक है । इन मिट्टियोंके तीन रसायनिक विभाजन मिले हैं ।

	१	२	३
सिलिका	६२·१२	६०·५६	४८·७
अल्युमिना	२५·२१	२७·५२	३६·००
लोहिक आक्साइड	१ ०८	१·४४	बहुत कम
कैलशियम ,,	०·५७	०·६५	०·३०

सोडा + पोटाश	०·२६	०·१४	०·६०
पकनेपर कमी	६·३५	६·३२	१४·००

यहां १८६० ईस्वीसे बर्न कम्पनी इस मिट्टीसे अपना कारखाना चला रही है। हालमे परफेक्ट पाटरीज़ और नर्बदा पाटरीज़ नामक दो और कम्पनियां काम करने लगी है। गोकि इस मिट्टीसे अच्छी-अच्छी वस्तुएँ बनाई जा सकती है फिरभी ये कम्पनियां नालियोंके नल और अचार तथा मुरब्बे रखनेके मर्तबानही अधिकता से बनाती है।

इस ज़िलेमें कटनीके पास टिकुरिया नामक गाँवमे-भी चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह मिट्टी बिन्ध्यिन समयकी जमा हुई चट्टानोंके बीच-बीच पाई जाती है। इस मिट्टीको कटनी सेमेन्ट कम्पनी अपने काममे लाती है। इसके-भी तीन रसायनिक विभाजनोंके अलावा अधिक कुछभी ज्ञान नही है। परन्तु हर्षका विषय है कि इन मिट्टियोंका सदउपयोग हो रहा है।

	१	२	३
सिलिका	७४·६०	७७·२६	७५·६०
अल्युमिना	१६·२६	१३·८८	१६·६६
लोहिक आक्साइड	०·१४	१·६०	०·५३
कैलशियम ,,	बहुत कम	०·३२	०·२२
मैगनीशिम ,,	०·३६	०·०८	०·१६
सोडा	२·२२	०·२८	०·७४
पोटाश	०·६६	०·२८	१·०५
पकनेपर कमी	५·४०	५·२६	५·००

इन स्थानोंके सिवाय इस ज़िलेमे चीनी मिट्टी पाये जानेके और भी स्थान ढूंढ़कर निकाले जा सकते है। जबलपुरके पास सपताल नामक स्थानपर, जबलपुरसे लगभग २ मील दूर, नागपुर रोडपर, चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह मिट्टी कच्चेपर मटमैली और पकानेसे सफ़ेद हो

जाती है। इस मिट्टीका अनुसन्धान श्री शत्रुघ्नदत्त पाठकने किया है। उन्होंने इसका रसायनिक विभाजनभी किया है जो इस प्रकार है।

सिलिका	६५.८८
अल्युमिना लोहिक आक्साइड }	२४.५६
कैलशियम ,,	०.४८
मैगनीशियम ,,	०.१३
सोडा + पोटाश	निकाला नहीं गया।
पकनेपर कमी	८.३६

इसी जिलेमें ऊपर दी हुई मिट्टी पाये जानेके स्थानके पासही ऊँचे दरज़ेकी चीनी मिट्टी पाई जाती है। धोनेसे इसका ६६ प्र० श० भाग १८० छिद्रवाली चलनीसे निकल जाता है। प्राकृतिक अवस्थामें इसका रंग सफेद है। इसकी परीक्षा लेखकने काशी विश्वविद्यालयके सिरेमिक विभागकी रसायनिकशालामें की है। इसमें नीचे दिये गुण पाये गये है।

रंग : कच्चेपर सफेद। ६००° से०, १३००° से० और १४००° से० पर भी सफ़ेदही रहता है। कभी-कभी कुछ पीलापनभी आ जाता है। यदि लध्वीकारक वातावरणमें पकाया जाय तो यह पीलापन निकल सकता है।

सिकुड़नः	हवाई सिकुड़न	४ प्र० श०
	१२०°से० पर	५ ,,
	६००° से० ,,	६ ,,
	१३००° से० ,,	६.३ ,,
छिद्रताः	६००° से० ,,	३४.८ ,,
खिंचाव शक्तिः	११०° से० ,,	८४० ग्राम प्रति वर्ग इंच।

गालनीयताः १४००° से० तक गलना आरंभ नही होता।

सोडियम सिलीकेटका इसपर कुछभी असर नहीं होता।

सोडियम कारबोनेट डालकर मिट्टीको गीला करनेपर लेई पतली हो

जाती है। इसका रसायनिक विभाजन यह है।

सिलिका	५४·४
अल्युमिना	३२ ९
लोहिक आक्साइड	०·३
चूना	०·५८
मैगनीशिया	०·१७
सोडा पोटाश }	०·६३
आर्द्रता	×
संयोजित जल या जलने पर कमी }	११·०२
जोड	१००·००

यह मिट्टी बहुतही अच्छी है। किसीभी प्रकारकी वस्तुएं बनानेमें या कागज तथा कपडे बनानेके कारखानोंमे उपयोगी सिद्ध हो सकती है। ऊपर दिया रसायनिक विभाजन श्री शत्रुघनदत्त पाठकजी की कृपासे प्राप्त हुआ है।

नरसिंगपुर ज़िला—जिन चट्टानोंमे जबलपुर ज़िलेमे चीनी मिट्टी पाई जाती है, उन्ही चट्टानोंमे इस ज़िलेमे-भी चीनी मिट्टी मिलती है। कहा जाता है कि यह चट्टानोंका एक-ही सिलसिला है जो इन दोनों जिलोंमे पाया जाता है। सावनेरी और हॅसनापुरके बीचमे एक स्थान है, जहां चीनी मिट्टी पाई जाती है। कुण्डाली गांवके पूर्व ओरभी चीनी मिट्टी मिलती है। सावनेरीकी मिट्टीकी परीक्षा ज्यालाजिकल सरवे आफ इण्डियाने की है। उन लोगोंके अनुसार इस चट्टानकी मोटाई १० फुट है। इसमे लचक अच्छी है। पकनेपर इसका रंग मोतीला भूरा रहता है। गाल-नीयताभी अच्छी है। यह मिट्टी १३००° से० तक पिघलती नहीं है। इसका रसायनिक विभाजन काशी-विश्वविद्यालयके सिरेमिक

[1] क्रुकशेन्क, "इडियन रिफ्रेक्टरी क्लेज़", १९३९, २८।

विभागमे हुआ है वह इस प्रकार है।

सिलिका	६३·७५	प्र० श०
अल्युमिना	×	
लोहिक आक्साइड	२५·७८	प्र० श०
कैलशियम	०·६१	,,
सोडा	१·७८	,,
पोटाश	१·५६	,,
जल + आर्द्रता	६·२४	,,
जोड	१००·०२	

इस मिट्टीके मिलनेका स्थान रेलसे १० मील दूर है। रास्ता अच्छा है। यदि और परीक्षाएं करनेपर यह मिट्टी अच्छी सिद्ध हो जाय तो इसे उपयोगमे लाना कठिन न होगा। इसके पासही कोयलाभी पाया जाता है और खोज करनेसे स्फटिक और फैल्सपारके-भी मिल जानेकी सम्भावना है। रेल पास होनेके कारण इस मिट्टीको बाज़ारोंमे भेजनेका-भी सुभीता है।

इस जिलेमे रेतीली और कारबन युक्त मिट्टियाभी मिलती हैं।

होशंगाबाद ज़िला—इस ज़िलेमे दो स्थानोंमे चीनी मिट्टी पाई जाती है। पहला स्थान मुरिया* गांवसे एक मील दक्षिणकी तरफ़ है। यह मिट्टीभी गोंडवाना समयकी जमा हुई चट्टानोंके बीच-बीच मिलती है। इसी समयकी चट्टानोंमें जबलपुर तथा नरसिंगपुर ज़िलेकी चीनी मिट्टियांभी पाई जाती हैं। इस चीनी मिट्टीकी चट्टानकी मोटाई दो फुट है, पर मुरिया गांवके पास यह लगभग १० फुट मोटी हो जाती है। इसके एक नमूनेकी ज्यालाजिकल सरवे आफ इण्डियाकी रसायनशालामे परीक्षाकी जानेपर ज्ञात हुआ है कि यह अच्छे दरजेकी अगालनीय मिट्टी है और इससे अगालनीय ईंटे भली-भांति बनाई जा सकती हैं।

* मिश्र एम० एल० "इंडियन सिरेमिक", जुलाई १९३९, १०५।

दूसरा स्थान बागरा गांवसे, जो कि रेलका स्टेशनभी है, ३ मील दक्षिण-पूर्वकी ओर है। इसकी मोटाई यहांपर ६ फुट बताई गई है। यह मिट्टी रेतीली तथा लोहयुक्त है। थोड़ी अगालनीयभी है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६४·०६	प्र० श०
अल्युमिना	२४·८२	,,
लोहिक आक्साइड	२·०६	,,
कैलशियम ,,	०·१३	,,
मैगनीशियम ,,	०·५४	,,
सोडा	०·२५	,,
पोटाश	०·२१	,,
पकनेपर कमी	७·७०	,,
जोड :	९९ ७७	

इस मिट्टीमे देनवा नदीकी लाल मिट्टी मिलाकर छप्परमे लगानेके बडे-बडे लाल खपरे तथा ईंटें बनाते है। इन खपरों और ईंटोंकी आसपासके जिलोंमे काफी खपत होती है। ये वस्तुएँ कभी-कभी दूरतक-भी भेजी जाती है। ये खपरे "बागरा टाइल्स" के नामसे मशहूर है।

सतपुड़ा क्षेत्र, छिन्दवाड़ा जिला—जबलपुर, नरसिंगपुर और होशंगाबाद जिलेवाली मिट्टीकी चट्टानें छिन्दवाडा जिलेमे-भी पाई जाती है। इस जिलेमे कोयला पाये जानेके कारण अग्निजित मिट्टियां पर्याप्त मात्रामे मिलनी चाहिये। मगर अभीतक इस बारेमे अधिक ज्ञान नहीं है। छिन्दवाडासे चीनी मिट्टीका एक नमूना परीक्षार्थ काशी-विश्वविद्यालयके सिरेमिक विभागमे आया था। उसकी परीक्षा लेखकने की है। उसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४६·६२ प्र० श०
अल्युमिना	३६·२३ ,,

लोहिक आक्साइड	०० ५२ प्र० श०	
कैलशियस ”	१ २२	’
मैगनीशियम ”	बहुत ही कम	
सोडा	२ ८२ प्र० श०	
पोटाश	० ५१	”
जलनेपर कमी	१२ ०४	”
जोड़	१०० ३७	

इस मिट्टीको भिन्न-भिन्न प्रकारकी चलनीसे चालनेसे यह पता लगा कि.—

प्रति सी एम. १० छिद्रवाली चलनी पर २ ६६ प्र०श० मिट्टी रहती है।

”	”	२०	”	”	”	० ४	”	”
”	”	४०	”	”	”	० ५२	”	”
”	”	६०	”	”	”	० २२	”	”
”	”	८०	”	”	”	१ ०२	”	”
”	”	१००	”	”	”	० १६	”	”
”	”	१२०	”	”	”	० १०	”	”
”	”	२००	”	”	”	० १०	”	”
”	”	२००	”	”	” से	९३ १४	”	मिट्टी

निकल जाती है। यह मिट्टी पकनेपर कुछ बादामी रंग देती है।

चांदाक्षेत्र, चांदा जिला—इस जिलेमे-भी चीनी मिट्टी गोंडवाना समयकी चट्टानोंके बीच-बीच पाई जाती है। ऐसे स्थानोंकी चीनी मिट्टी बहुतही उपयोगी सिद्ध हो चुकी है। यहाकी चीनी मिट्टीकी मुटाई २ फुट से १२ फुट तककी बताई जाती है। इस जिलेमे कोयलाभी मिलता है और इस कोयलेकी तहोंके नीचे अगालनीय मिट्टी पर्याप्त मात्रामे पाई जाती है। इस प्रकारकी मिट्टीका रंग कारबनके कारण भूरा हो गया है।

वरोराकी कोयलेकी खदानोंमे लगभग १२ फुट मोटी अगालनीय मिट्टी-

की तह पाई गई है। यह मिट्टी पकानेपर बादामी रंगकी हो जाती है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६०.६० प्र० श०
अल्युमिना	२३.६० ,,
लोहिक आक्साइड	४.०० ,,
कैलशियम ,,	१.५० ,,
मैगनीशियम ,,	नहीं निकला
सोडा	,,
पोटाश	,,
जलनेपर कमी	,,
जोड	६०.००

गोकि यह मिट्टी पकानेपर रंगीन हो जाती है, फिरभी लगभग सभी उपयोगोंमे आ सकती है। वरोरा रेलका स्टेशन है और इस कारण आने-जानेके-भी सुभीते है।

दूसरा स्थान चांदासे १२ मील उत्तरकी ओर है। यहांपर उमदा केवलीन मिलती है। इससे उत्तम प्रकारकी वस्तुएँ बनाई जा सकती है।

इन दोनों स्थानोंकी मिट्टियोंको उपयोगमे लानेके लिये चांदा, वरोरा या बल्हारशामे कारखाना खोलना ठीक होगा। रेल पास है। कोयलाभी पासही है। आसपास अभीतक इस प्रकारका कोईभी कारखाना नहीं है जिससे व्यापारिक स्पर्धा हो सके। कारखाना खोलनेका आदर्श स्थान है।

नागपुर जिला—इस जिलेके खैरी नामक स्थानसे एक नमूना ज्यालाजिकल सरवे आफ इण्डियाकी रसायनशालामें परीक्षार्थ भेजा गया था। उन लोगोंके मतके अनुसार यहाकी मिट्टी अगालनीय है। अगालनीय इंटे तथा दूसरी उत्तम वस्तुएं बनानेके उपयोग मे भली-भाँति आ सकती है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६६'४६ प्र० श०
अल्युमिना	१८'७६ ”
लोहिक आक्साइड	०'५६ ”
कैलशियम ”	०'६६ ”
मैगनीशियम ”	बहुत कम
सोडा	×
पोटाश	
जल	१२.३० प्र० श०
जोड़	६६.०४

छत्तीसगढ़ क्षेत्र रायपुर जिला—इस क्षेत्रके रायपुर जिलेमें मुरका टोला नामक गावमे सफेद शेल बलुए पत्थरके साथ-साथ पाई जाती है। अभीतक इसका उपयोग घरोंमे सफेदी पोतनेमे-ही होता है। ये वस्तुएँ आदि बनानेके काममे भली भाति आ सकती हैं। इसके सिवाय हमे इस चीनी मिट्टीके बारेमे अधिक ज्ञान नही है।

बिलासपुर जिला—इस जिलेकी चीनी मिट्टीका रग मटमैला है और यह इसी रगकी वस्तुएँ बनानेके उपयोगमे भली-भाति आ सकती है। इसे देखनेसे मालूम होता है कि यह द्वैतीयिक चीनी मिट्टी है और फैल्सपारके परिवर्तनसे-ही बनी है। यह नही मालूम कि यह मिट्टी किस परिमाणमे मिल सकती है। परन्तु इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६४ ६ प्र० श०
अल्युमिना	१८'४ प्र० श०
लोहिक आक्साइड	२'८ ,,
कैलशियम ,,	१'२ ,,
मैगनीशियम ,,	१'२ ,,
अलकली	०'७ ,,

जलनेपर कमी	८.९ प्र० श०
जोड़	९८.०

द्रुग ज़िला—इस जिलेके हितापत्थर नामक गांवमे चीनी मिट्टी मिलती है। यह सक्कारी तहसीलमे है। इस चीनी मिट्टीमे कंकड़ बिल्कुल नही है। इसमे काफी लचकभी है।

यह १४००° से० के नीचेही तापक्रमपर गल जाती है। यह मिट्टी बिलासपुरकी मिट्टीकी भांतिही फैल्सपारमे परिवर्तन होनेसे वनी मालूम होती है। यहभी द्वैतीयिक मिट्टी है। इसे यदि भली-भांति संशोधित किया जाय तो यह वस्तुएँ बनानेके कार्यमे आ सकती है।

मध्यप्रान्तमे चीनी मिट्टी पाये जानेके जो-जो स्थान मालूम है उनका उल्लेख ऊपर किया गया है। इन्हे देखनेसे यह मालूम होगा कि अभी बहुतसे ज़िलोंका नामभी नही आया है। अभी इस प्रान्तमे खोजनेपर बहुतसे स्थान ऐसे और मिलेगे जहां अच्छे प्रकारकी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इस प्रान्तमे कोयलाभी पाया जाता है। स्फटिक और फैल्सपारकी-भी कमी न होगी। परन्तु इतने बड़े प्रान्तमे दो या तीनही चीनी मिट्टी बनानेके कारखाने है और भी कई बड़े-बड़े कारखाने सुविधा-पूर्वक खोले जा सकते है।

बंबई प्रदेश

अहमदाबाद ज़िला—इस ज़िलेमे मैदान-ही-मैदान है। कहीं-कहीं बोरहोल्स डालते समय गहराईसे चीनी मिट्टियां बाहर आ गई थी। इनका रसायनिक विभाजन करनेपर मालूम हुआ कि इनमे अल्युमिनाकी मात्रा अधिक है। इनके पाये जानेके स्थानोंका पता नहीं है।

बेलगॉव ज़िला—इस ज़िलेके करालगी नामक स्थानमें, जोकि खन्नापुर रेलके स्टेशनसे २½ मील दूर है, केवलीनकी तह पाई जाती है। यह नाइस चट्टानके फैल्सपारमे परिवर्तन होनेसे बनी है। इस स्थानसे लगभग २७५० टन अच्छी चीनी मिट्टी मिल सकती है। यहा अच्छी और ख़राब दोनों प्रकारकी मिट्टियां मिली है। दोनोंका रसायनिक विभाजन यहा दिया जाता है। यहाकी मिट्टीका रंग कच्ची अवस्थामें पीलेसे लेकर सफ़ेदतक है। परन्तु सभी मिट्टिया पकनेपर सफेद या सफेद-सी हो जाती हैं।

	१		२	
सिलिका	४४·००	प्र० श०	४५·५०	प्र० श०
अल्युमिना	४१·३०	,,	३८·४०	,,
लोहिक आ०	०·५	,,	२·१०	,,
चूना आ०	१·५	,,	२·३०	,,
मैगनीशियम आ०	×		×	
आर्द्रता + जल	११·६	,,	११·१	,,
जोड	६६·२०		६६·४०	

विभाजन नम्बर १ धुली हुई अच्छी मिट्टीका है। इस मिट्टीको धोकर चीनी मिट्टी निकालनेके बाद प्रायः अबरकके-ही छोटे-छोटे पत्ते बच रहते हैं। महीन मिट्टी लगभग १६·६५ प्र० श० मिलती है। यह मिट्टी

उत्तम प्रकारकी वस्तुएँ बनानेके काममे आ सकती है। इस मिट्टीका उपयोग कागज़ या कपडेके कारख़ानोंमे-भी हो सकता है।

विभाजन नम्बर २ धुली हुई ख़राब मिट्टीका है। इसमे-भी धुलनेपर अबरकही बचता है। धुलनेपर १७ ६५ प्र० श० मिट्टी मिलती है। इस मिट्टीका अधिक उपयोग नहीं हो सकता।

इसी ज़िलेमे कपोली नामक एक स्थान और है जहां चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह स्थान लौडा नामक रेलके स्टेशनसे ४½ मील दूर है। यहांकी चीनी मिट्टी अच्छी नहीं समझी जाती। इस मिट्टीके नमूनोंके तीन विभाजन मिलते है। ये तीनों नमूने १३००° से० पर पिघल जाते है। इनमेसे जो मिट्टी अच्छी है वह वस्तुएँ बनानेके काममे आ सकती है।*

	अच्छी	ख़रान	ख़राब
सिलिका	४८ ६० प्र० श०	४६ २० प्र० श०	५१ २० प्र० श०
अल्युमिना	३५ ६० ,,	३४·५६ ,,	२६·५० ,,
लोहिक आ०	०·१५ ,,	३·६४ ,,	३ ०७ ,,
चूना ,,	३·४० ,,	१·६० ,,	३·६० ,,
मैगनीशियम आ०	×	बहुत कम	×
आद्रता	१२ ०० ,,	१३·१०	११·४० ,,
जोड	१००·०५	६६ ४	६८·७७

उत्तरी कनारा ज़िला—किलेकी चट्टानसे लगभग १½ मील पश्चिमकी ओर केवलीन बहुतायतसे पाई जाती हैं। यह केवलीन बहुतही अगालनीय है। इसके पाये जानेका स्थान रेलके पासही है। श्री फर्न ने इस मिट्टीके मौलिक रूपका और उसे धुलानेके बादभी विभाजन किया है।

* हालो वीज़, रिकर्ड ज्यालाजिकल सरवे आफ इण्डिया, जिल्द ५५, भाग ३, ११२३

होनावरके पासभी चीनी मिट्टी पाई जाती है। उसकाभी विभाजन दिया जाता है।

	किलेके चट्टानके पासकी मिट्टी		होनावरकी मिट्टी
	गैर धुली	धुली	धुली
सिलिका	६६'३० प्र० श०	५३ ८० प्र० श०	४५'०० प्र० श०
अल्युमिना	२०'५० ,,	३२'६० ,,	३६'०० ,,
लोहिक आ०	२०० ,,	१'५० ,,	२'१० ,,
चूना ,,	०'६० ,,	१'३० ,,	४'२० ,,
मैगनीशियम आ०	×	×	×
जल + आद्रता	७'३० ,,	१० ८० ,,	६ ६० ,,
जोड़	१०० ००	१०० ००	१००'००

इन तीनोंमेसे किलेकी चट्टानके पासवाली धुली हुई मिट्टी अगालनीय है और खूब ऊँचा तापक्रम सह सकती है।

पञ्च महल ज़िला—इस ज़िलेके राजपिपरा स्थानमें ४ फुट मोटी अगालनीय चीनी मिट्टीकी एक तह है। यह स्थान देरोल स्टेशनके पास है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६३'६०	प्र० श०
अल्युमिना	२३'५८	,,
लोहिक आ०	१'२२	,,
चूना ,,	२'५०	,,
मैगनीशियम ,,	×	
जल + आद्रता	८'६०	,,
जोड	९९'९	

रत्ना गिरी ज़िला—मालवनसे तीन मील पूर्वकी ओर कुम्हारमाट नामक स्थानपर केवलीन पाई जाती है। कहा जाता है कि यहां खूब चीनी मिट्टी मिल सकती है। इस मिट्टीकी परीक्षा ज्यॉलाजिकल सरवे

आफ इण्डियाकी रसायनशालामे की गई है। उनके मतके अनुसार यह मिट्टी कच्चेपर सफेद रहती है और पकनेके बाद भी सफेदही रहती है। यह लचीली कम है। सूखनेपर इसमे दरारे नही पड़ती। सिकुड़नभी अधिक नही है। १२००° से० तक पकानेसे पिघलती नही है। यदि और ऊँचे तापक्रमपर पकाई जाय तो अति कठोर हो जाती है। उस समय इसमे छिद्रता बहुत कम हो जाती है और पिघलनेके कुछ-कुछ निशान नज़र आते है। थोडी-थोडी दरारेभी पडती है। यह मिट्टी अच्छी समझी जाती है। धुली हुई और ग़ैर धुली मिट्टीका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

	धुली		ग़ैर धुली	
सिलिका	४५·२०	प्र० श०	४६ ००	प्र० श०
अल्युमिना	३५·३०	,,	३२·००	,,
लोहिक आ०	१·५०	,,	१·६०	,,
चूना आ०	४·०	,,	३·७५	,,
जल + आर्द्रता	१३·६०	,,	१३·५०	,,
जोड	९९·६		९६·८८	

———

सिन्ध प्रदेश

इस प्रदेशमे चीनी मिट्टी पाये जानेके स्थानोंकी ओर अभीतक किसी-का ध्यानही नहीं गया है। इस प्रदेशका बहुतसा हिस्सा मरुस्थल है। चूनेका पत्थर बहुतायतसे मिलता है। कोयलाभी यहा-वहा हालही-मे मिला है। परन्तु यह बहुतही घटिया है। कहा नही जा सकता कि किस मिक्-दारमे मिल सकेगा। मिट्टीके तेलकी खोज हो रही है। आशा है मिल जायगी।

इस प्रदेशमे अनुसन्धान करनेपर उत्तम प्रकारकी चीनी मिट्टी पाई जानेकी सम्भावना है। अभी हाल्हही मे काशी विश्वविद्यालयके भूगर्भ-शास्त्र विभागके रिसर्च विद्यार्थी श्री अच्युतराव एम०एस-सी० ने इस प्रान्तमे हैदराबादके निकट धातु सम्बन्धी खोजका काम किया है। उन्होने अपनी सग्रहकी हुई चीनी मिट्टिया लेखकको दिखलाई है। मिट्टियां अच्छी हैं। देखनेमे सफेद हैं। इनमे लचक अच्छी है। ऊँचे तापक्रमपर गलती नहीं हैं। श्री अच्युत रावका मत है कि इन मिट्टियोंमे अल्युमिना ख़ूब मात्रामे है। किन्तु जलनेपर कमीभी ख़ूब होती है। इससे अधिक इस प्रदेशकी मिट्टियोंके बारेमे ज्ञान नहीं है।

अध्याय इक्कीसवा

भारतीय राज्योंमें चीनी मिट्टी मिलनेके स्थान

काश्मीर तथा जम्मू राज्यकी चीनी मिट्टिया

काश्मीर तथा जम्मू भारतवर्षके उत्तरीय दिकपाल है। ऐसा कौनसा भारतीय होगा जिसे काश्मीरपर गर्व न हो। हर वर्ष सैकड़ों यात्री सैर-सपाटके-लिये गरमीकी ऋतुमे काश्मीर जाते है। लौटकर आनेपर उनके मुँहसे वहांकी शोभाका वर्णन, वहांके लोगोंकी कला-कौशल सुनकर हृदय आश्चर्यसे भर जाता है। लोगोंके मुंहसे वहांके कुम्हारों तथा कूज़ागरोंकी-भी बडी बडाई सुनी है। काश्मीरमे-भी आखिर लोग मिट्टीके बर्तन उपयोगमे लातेही है। योरोपियन सभ्यताका प्रभाव इस दूरस्थ देशपर पडनेके कारण यहाभी चीनी मिट्टीके बर्तनोंका उपयोग दिन-ब-दिन बढ़ताही जाता है। काश्मीरमे चीनीके बर्तन आदि भारतवर्षसे जाते है। रेल आदिकी सुविधा न रहनेसे "जितनी मुर्गी नही उससे अधिक वजनदार पख" वाली कहावत चरितार्थ होती है। लाने ले जानेका महसूल तथा रास्तेकी टूटफूट के कारण ये बर्तन अथवा दूसरी चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बेहद मंहगी बैठती है। इसलिये ये सब वस्तुएँ केवल अमीरोंके-ही काम आ सकती है।

काश्मीरमे हस्त-कौशलसे परिपूर्ण लोगोंके रहते हुए उसे इस बारेमे दूसरोंका मुंह ताकना पडे, यह बडेही दुखकी बात है। काश्मीर तथा जम्मूमे चीनी मिट्टीकी वस्तुएं बनाने का एकभी बडा कारखाना नहीं है। जो छोटे-मोटे है, वे भी पुरानेही ढगसे चल रहे हैं। उनमे नई-नई वैज्ञानिक बातोंका समावेश करना अति आवश्यक है। इसके सिवाय यहांकी अच्छी मिट्टीको उपयोगमे-भी लाना चाहिये।

केवलीन*—काश्मीरमे "वाक्साइट मीरीज्" के नीचे चीनी मिट्टी अथवा केवलीनकी वडी-वडी चट्टाने है। इनकी उम्रके विषयमे थोडा मतभेद है। इस केवलीनका रग साधारणत सफेद और प्याज़ी है। यहा-वहां पीले, भूरे अथवा वदामी रगकी-भी केवलीन मिलती है। वहुत-ही वढिया केवलीन चकर, सगरमर्ग और सलालमे पाई जाती है। इसमे लोहा तथा उसके सयोगसे बने लवण वहुत कम है। द्रावक पदार्थकी-भी मात्रा कम है। धोये जानेपर वालू तथा ककडोंका अश अधिक-से-अधिक ८ प्र० श० और कम-से-कम १ प्र० श० तक रह जाता है। इस मिट्टीका घनत्व २.२३ से लेकर २.६६ तक है। इस मिट्टीका रसायनिक विभाजन प्रोफेसर वी० के० बोस और श्रीयुत डी० एन० वाडियाने किया है। अभाग्य-वश यह अधूराही है। जो कुछ-भी है नीचे दिया जाता है।

स्थान	अल्युमिना	सिलिका	नोट
चकर	५२ ०० प्र० श०	४४.४२ प्र० श०	४ नमूनोंकी औसत
सगरमर्ग	४२ २२ "	४७.३० "	५ " "
सलाल	४२ ६२ "	४७.६१ "	७ " "
तीनोंका औसत	४५ ६५ "	४६ ५४ "	.

ऊपर दिये गय विभाजन तथा धातुओंकी औसत देखनेसे ज्ञात होगा कि इन चीनी मिट्टियोंमे अल्युमिना और सिलिका लगभग बराबर-ही अशमे पाये जाते है। इस कारण ये मिट्टिया असली चीनी मिट्टीसे अथवा केवलीनसे भिन्न समझी जाती है। उसमे इतना अधिक अल्युमिना नही पाया जाता। यहांकी केवलीन पर्याप्त मात्रामे लचीली नही है। कुछ दिन इसे खुले मैदानमे पडा रहने देनेके बाद पानीमे घोंटनेसे इसकी लचक पर्याप्त मात्राकी हो जाती है, जिससे वस्तुएँ बनाई

---

*वाजपेई, महेश प्रसाद, "इण्डियन सिरेमिक," १९३८, पुस्तक १, नम्बर १, सफा ७।

जा सकती है। यह केवलीन पानीसे डालनेसे शीघ्रही भुरभुरी हो जाती है।

तीनों स्थानोंमे केवलीनकी मोटी-मोटी तहे पाई जाती है। इन तहोंकी मोटाई ४ फुटसे १२ फुट तक है और यहांपर केवलीन लाखों मनकी तादादमे मिल सकती है। ये मिट्टियां कागज तथा कपडेके ऊपर पालिश करनेके उपयोगमे लाई जा सकती है। परीक्षा करके यहभी देखा गया है कि इनसे फर्शमे लगानेके चित्रित चौकोर पत्थर, इन्सूलेटर तथा दूसरी वस्तुएँभी बनाई जा सकती है।

माकोल मिट्टी—इसी राज्यमे दो स्थान और है जहांपर अच्छी चीनी मिट्टी पाई जाती है। पहला स्थान जगल गलीके पास है और दूसरे स्थानका नाम चिरायल है। इन दोनों स्थानोंकी चीनी मिट्टीको "माकोल" चीनी मिट्टी कहते है। लोगोंका मत है कि माकोल मिट्टी बाक्साइटसे बनी है। यहाकी मिट्टीका पूरा-पूरा रसायनिक विभाजन नही मिलता। सिलिका और अल्युमिनाके अशका पता लगाया गया है। तीन विभाजनोंका औसत इस प्रकार है।

सिलिका	६०'८ प्र० श०
अल्युमिना	३५'२ ,,

माकोल चीनी मिट्टी बाक्साइट चीनी मिट्टीसे भिन्न है। इसमे सिलिकाका अंश अधिक और अल्युमिनाका कम है। यह विभाजन चीन-देशकी चीनी मिट्टी तथा कार्नवालकी चीनी मिट्टीके विभाजनसे मिलता है। इन दोनों स्थानोंकी चीनी मिट्टियोंकी गिनती दुनियाँकी अच्छी चीनी मिट्टियोंमे होती है।

माकोल चीनी मिट्टीमे लचक पर्याप्त मात्रामे होती है। पानीमें डालनेसे ये एकदम भुरभुरी होकर फैल जाती है। पकानेपर इनमे खूब कठोरताभो आ जाती है। इस चीनी मिट्टीकी सर अमरसिह टैकनिकल इन्स्टीट्यूट श्रीनगर, मे परीक्षाएँकी गई है। उनसे यह ज्ञात होता है कि

यह मिट्टी ऊँचे दर्जेकी वस्तुएँ बनाने तथा कागज़ बनानेके-लिये उपयोगी सिद्ध हो सकती है।

इन स्थानोंके सिवाय कारमीर राज्यमे जहां-जहां बाक्साइट पाई जाती है वहा-वहां एक प्रकारकी अधिक अल्युमिना युक्त चीनी मिट्टी मिलती है। इस प्रकारकी जिन मिट्टियोंमे लोहेकी मात्रा कम है वे रसायनिक काममे लाने योग्य वस्तुएँ, अगालनीय ईटे, अल्युमिना युक्त सीमेन्ट, तेलके संशोधन आदिमे भली भाँति उपयोगी सिद्ध हो सकती है।

इस राज्यमे चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ आदि बनानेके काममे लाये जानेवाले कच्चे पदार्थोंकी कमी नही है। कोयला बाक्साइट सीरीज़के ऊपर पाया जाता है। यह कोयला अच्छा है और काफी मात्रामे मिल सकता है। स्फटिक और फैल्सपारकी-भी कमी नही है। ये उरी तहसीलमे बहुतायतसे पाये जाते है। इन सब कच्चे पदार्थोंके होते हुए यदि चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बनानेके एक या दो कारख़ाने खोल दिये जायँ तो राज्य इस ओरसे स्वतंत्र हो जायगा। उसे दूसरोंका मुह न ताकना पड़ेगा। बहुतसे लोगोंको काम मिल जायगा और उन्हे अपनी कारीगरी दूसरोंको दिखानेका मौकाभी मिलेगा।

पूर्व भारतीय राज्य

गंगपुर राज्य*—इस राज्यमे किर्पसरा नामक स्थानमे अच्छी चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह मिट्टी अगालनीय है और पर्याप्त मात्रामे लचीली-भी है। पकनेपर इसका रंग सफेद हो जाता है। इससे अगालनीय ईंटें भली-भांति बन सकती है।

अमरपानीके उत्तर पश्चिमकी ओर बराकर समयके बालूके पत्थरोंमे सफेद रगकी मिट्टी बहुतायतसे पाई जाती है। यह मिट्टी कागज़ अथवा कपडेके कारखानेमे उपयोगी सिद्ध हो सकती है।

मंझापारामे सफेद रंगकी केवलीन होती है। यह ग्रेनाइट चट्टानोंके फैल्सपारके परिवर्तनसे बनी है। यह देखनेमे सुन्दर मिट्टी मालूम होती है परन्तु इसमे पर्याप्त मात्रामे लचक न होनेके कारण इससे ठीक ढगसे वस्तुएँ नही बनाई जा सकती। यह अधिक मात्रामे पाईभी नहीं जाती। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४५·८७ प्र० श०
अल्युमिना	३६·१७ ,,
लोहा आक्सा०	०·६३ ,,
चूना	०·६२ ,,
मैगनीशिया	०·३१ ,,
क्षार	०·३६ ,,
जल और आर्द्रता	१२·२४ ,,
जोड	६६·००

*क्रिशनन, मैम्आर ज्यालाजिकल सरवे आफ़ इण्डिया १९३७, जिल्द ७१।

ऊपर दिये हुये स्थानोंके आलावा कुनरुगुट्ट, करडेगा और वारीवेरा आदि स्थानोंमे-भी केवलीन पाई जाती है।

मयूरभज राज्य—इस राज्यमे वारीपदा नामक स्थानमे पाई जाने-वाली चीनी मिट्टी वस्तुएँ वनानेके उपयोगमे भली भाति लाई जा सकती है। यह मिट्टी अच्छी है। ज्यालाजिकल सरवे आफ् इण्डियाकी रसायन-शालामे इस मिट्टीकी परीक्षा की गई है। यह १२००° से० के तापक्रमतक पिघलती नहीं है।

रायगढ़ राज्य—इस राज्यमे खरसिया स्टेशनके पासही अच्छी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इससे अच्छी वस्तुएँ वनाई जा सकती है। इसका रसायनिक विभाजन किया गया है या नहीं इसमे सन्देह है।

सरगूजा राज्य—इस राज्यमे कोरुड़ा नामक स्थानमे साधारण प्रकार-की चीनी मिट्टी पाई जाती है। इस मिट्टीकी चट्टानकी मोटाई यहा लगभग १०० फुट है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४६.५४ प्र० श०
अल्युमिना	३५.०८ ,,
लोहा आक्सा०	३.६४ ,,
चूना	०.४० ,,
मैगनीशिया	बहुत कम
जल तथा आर्द्रता	१२.१३ प्र० श०

सराईकेला राज्य—इस राज्यमे नीचे लिखे स्थानोंमे चीनी मिट्टी पाई जाती है।

भरतपुर—यहाकी मिट्टी रेतीली है पर बहुतायतसे मिलती है।

चपरा—यहां ख़ूब चीनी मिट्टी मिल सकती है।

मुण्डाकारी—यहाकी चीनी मिट्टीमे रेत अधिक है।

गनेरुरी—यहाकी मिट्टीमे मुक्त सिलिका स्फटिकके रूपमे है।

रंगमटिया—यहांकी मिट्टी शिस्टके फैल्सपारके परिवर्तनसे बनी कही जाती है। मिट्टी अच्छी है और पर्याप्त मात्रामे मिल सकती है।

कोल्हन राज्य—इस राज्यमे नीचे दिये गये स्थानोंमे चीनी मिट्टी पाई जाती है किसी-किसी स्थानमे इसे खोदकर निकालाभी जाता है और उसका थोडा-बहुत उपयोगभी किया जाता है। वे स्थान ये है—

केशमान्डू, कटेहपारा, महूलडिहा, तितापी और किरंगिया।

मध्यभारतीय देशी राज्य

ग्वालियर राज्य—इस राज्यमे अन्तरी नामक स्थानसे लगभग १ मील उत्तर-पूर्वकी ओर कुछ केवलीन पाई जाती है। लोगोंका मत है कि यहाकी चीनी मिट्टी नाइस चट्टानके फैलसपारके परिवर्तनसे बनी है। यह लगभग ६ फुटकी गहराई तक मिलती है। कहा जाता है कि इसका विस्तार लगभग १½ वर्ग मीलके क्षेत्रफलमे है। गोकि इस स्थानसे लाने और ले जानेके-लिये रास्ता ठीक है, फिरभी यह मिट्टी कैसी है इस बातका ज्ञान नही है।

इसी राज्यमे पार, घरोली और रायपुर आदि स्थानोंमे-भी सफ़ेद चीनी मिट्टीकी तहे पाई जाती है। इन मिट्टियोंको यहाके लोग घरोंमे पुताई करने के काममे लाते है। इन तीनों स्थानोंकी मिट्टियोंमे-से रायपुरकी मिट्टी सबसे अच्छी समझी जाती है। रायपुर ग्वालियरसे १० मील दूर है। रेल-से १ ही मील है। यहाकी मिट्टीकी श्रीयुत जोन्सने परीक्षाकी है। उनका मत है कि यह मिट्टी अगालनीय ईंटें तथा ऐसोही वस्तुएं बनानेके उपयोग-मे भली-भाति लाई जा सकती है। उन्होंने इसका रसायनिक विभाजनभी किया है जो नीचे दिया जाता है।

सिलिका	७५·८०	प्र० श०
अल्युमिना	१९·४१	,,
लोहिक आ०	१·८६	,,
चूना ,,	०·६०	,,
मैगनीशिया	०·६५	,,
जल + आर्द्रता	५·००	,,
जोड	९९·७५	

रीवाँ राज्य—इस राज्यमे दुबार, अमदारी, बरौंदी आदि स्थानोंमें विशेषकर चन्दिया रेलके स्टेशन और महानदी तक गोंडवाना समयकी चट्टानोंमे अगालनीय मिट्टी पाई जाती है। यहांकी सब मिट्टियोंमे-से चन्दिया-की मिट्टी काममे लाई गई थी। यहां १६२३ तक काम जारी रहा। बादमे बन्द हो गया। यह मिट्टी ख़ूब लचीली है और १४००° से० के ताप-क्रमपर-भी पिघलती नहीं है। यहांकी मिट्टीको उपयोगमे लानेके-लिये इसे यहां-वहा लाने और ले जानेमे ज़राभी कठिनाई न होगी। इस मिट्टीका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	७०·५४ प्र० श०
अल्युमिना	२१ ६२ ,,
लोहिक आ०	०·०६ ,,
चूना ,,	०·४५ ,,
मैगनीशियम ,,	०·४१ ,,
जल + आद्रता	६·६४ ,,
जोड	६६·७५

इसी राज्यमे अमदारीसे एक मीलकी दूरीपर, उमरिया स्टेशनसे लगभग १५ मील दूर, एक पहाड़ीके नीचे चीनी मिट्टी पाई जाती है। इस चीनी मिट्टीकी तह ४० फुट मोटी बताई जाती है। इसका रंग सफ़ेद है और दूसरे गुणोंमे जबलपुरकी मिट्टीके समानही है। इस ४० फुटकी मोटाई से जहां-तहांसे नमूने लेनेपर और उनकी परीक्षा करनेपर ज्ञात हुआ है कि उन सब नमूनोंमे बहुतही कम अन्तर है। जो कुछभी अन्तर है, वह केवल गलनाङ्कका-ही है। कुछ नमूने तो ऊँचे तापक्रमपर बिलकुलही नहीं पिघलते और कुछ नाममात्रको पिघल जाते हैं। इससे

यह साफ मालूम होता है कि यह ४० फुट मोटी तहकी-तह-एकही समान मिट्टीकी बनी है।

रीवां राज्यके उत्तरी और दक्षिणी हिस्सोंमें कोयला क्षेत्र है। कोयलेकी तहोंके नीचे अग्निजित मिट्टी बहुधा पाई जाती है। इस कारण, इस राज्यके इस कोयला क्षेत्रोंमें-भी अग्निजित मिट्टीके पाये जानेकी सम्भावना है।

—

भोपालराज्य

इस राज्यमे १९२२ के बादसे कोई धातु-सम्बन्धी खोजका कार्य नही हुआ है। अभीतक इस राज्यमे किसी प्रकारकी चीनी मिट्टी नहीं पाई गई है। राज्यने इस ओर शायद ध्यानही नही दिया है। अनुसन्धान करनेपर इस राज्यमे-भी अच्छी चीनी मिट्टी मिल सकती है। इस राज्यमे कोयला नहीं है। परन्तु कोयला हर स्थानपर नही पाया जाता। जहां नही मिलता वहाके लोग दूसरी जगहसे मँगाकर अपना काम चलाते है। फिर यह राज्य तो जंगलसे भरा पड़ा है। लकड़ीके कोयले से-भी बखूबी काम चल जायगा। चीनी मिट्टीके अनुसन्धान करनेकी आवश्यकता है।

कोटा राज्य

इस राज्यसे एक नमूना चीनी मिट्टीकी ऊपरी परीक्षा करनेके-लिये काशी विश्वविद्यालयके सिरेमिक विभागमें आया था। लेखकने उसकी परीक्षाकी थी। किस स्थानमें वह चीनी मिट्टी पाई जाती है इसका पता नहीं है। इस चीनी मिट्टीके कण बड़े-बड़े हैं और मिट्टी रेतीली है। इसे १२० छिद्रवाली चलनीसे छाननेपर लगभग २६ प्र० श० कंकड निकले। इस मिट्टीका रंग मटमैला है। इसे १४००° से० पर पकानेसे इसका रंग बादामी हो जाता है। यह इस तापक्रमपर पिघलती-भी नहीं है। इस मिट्टीमें लचक बहुत कम है। किन्तु १० दिनतक पानीमें सानेके बाद काममें लाने योग्य लचक आ जाती है।

सच पूछा जाय तो यह मिट्टी अधिक उपयोगी नही है। परन्तु अगालनीय ईटें या घटिया दरजेकी वस्तुएँ बनानेके उपयोगमें लाई जा सकती है।

राजपूतानाके भारतीय राज्य

बीकानेर राज्य—प्रो० डन्सटनने इस राज्यकी चीनी मिट्टीके बहुतसे नमूनोंकी परीक्षा की है। इनमे-से एक नमूना पलाना कोयलाक्षेत्रकी मिट्टीका मालूम होता है। यह मिट्टी बहुतही बारीक है और इसमे कंकड वगैरह नही है। इसमे पानी मिलानेसे साधारण लचक आ जाती है। १४००° से० के तापक्रमपर पकानेसे यह सफेद रंगकी होजाती है और पिघलनेके जराभी चिन्ह दिखाई नही पडते। यह मिट्टी किसीभी वस्तुके बनानेके काममे भली-भांति आ सकती है।

इसी राज्यमे 'फुलर' मिट्टीभी पाई जाती है। इसका रग कुछ पीला है। यह मिट्टी चिकनी है। इसका रसायनिक विभाजन काशी विश्वविद्यलयके सिरेमिक विभागकी रसायनशालामे किया गया है। वह नीचे दिया जाता है।

सिलिका	४२·३ प्र० श०
अल्युमिना	३१ ८३ "
लोहिक आ०	३·६२ "
चूना "	४·१० "
मैगनीशियम "	०·५१ "
सोडा	३·०४ "
पोटाश	२·३६ "
जल	१३·४६ "
जोड	१०१ ३५

[यह रसायनिक विभाजन-कुछ सन्देहजनक है। परन्तु फिरभी इस मिट्टी-के अवयवोंके अशको जाहिर करता है]

बीकानेर राज्यमे पलानामे कोयला पाया जाता है।

जयपुर राज्य—इस राज्यमे दरावली और मथासुरमें चीनी मिट्टी

पाई जाती है। यह दो तहोंमे मिलती है। ऊपरी तहकी मिट्टी सफेद और शुद्ध है। यह मिट्टी "अजवर क्वारजाइट" नामक चट्टानोंमे पाई जाती है।

रानसूके पासभी इन्ही चट्टानोंमे लगभग ६० फुट मोटी तहमे चोनी मिट्टी मिलती है। इसका रगतो सफेद है पर स्फटिककी मात्रा अधिक होनेके कारण यह शुद्ध नही है। यह मिट्टी घरेलू कामों लाई जाती है। इसी मट्टीके समानही बुचरासमे फेद मिट्टी पाई जाती है। यहभी घरेलू कामोंमे आती है।

जोधपुर राज्य—इस राज्यमे अनेक स्थानोंमे चीनी मिट्‌टी मिलती है। पर उन सब स्थानोंका पता नही है। निमारी, खजोरना, चन्दिया और सरदानासे चीनी मिट्‌टीके नमूनोंका रसायनिक विभाजन काशी-विश्वविद्यालयके सिरेमिक विभागमे किया गया है। मिट्टियोंके दूसरे गुणोंके बारेमे अधिक ज्ञान नही है।

उदयपुर राज्य—इस राज्यमे चिगसीसे २ मील उत्तरकी ओर चीनी मिट्‌टी पाई जाती है। यह मिट्‌टी बाक्साइटसे मिलती-जुलती है। डा० फाक्सका मत है कि यह मिट्‌टी बहुतही अगालनीय है। डा० हैरोनका मत है कि यह अधिक मात्रामे नही पाई जाती* । इस कारण व्यापारिक दृष्टिसे उपयोगी नही है। इसका विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४२.२०	प्र० श०
अल्युमिना	३५ ०५	,,
लोहिक आ०	४.६६	,,
टाइटेनिया	६.७२	प्र० श०
आद्रता	१.८२	,,
जल	८.०६	,,
जोड़	९७.५७	

*हैरोन, ज्यालाजिकल सरवे आफ इण्डियाका मैम्आर, जिल्द १३, भाग १, ११५

पश्चिम भारतवर्ष के देशीराज्य

बडोदा राज्य—इस राज्यमे माताकी टेकड़ी नामक पहाड़ीके नीचे थोडी चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह सफ़ेद रंगकी है और अगालनीय ईंटे बनानेके काममे आ सकती है।

इस राज्यमे चीनी मिट्टी मिलनेका दूसरा स्थान साबरमती नदीके किनारे रांसीपुरसे १½ मील दक्षिण-पूर्वकी ओर है। यह स्थान बीजापुर तहसीलमे है। यहां पर चीनी मिट्टीकी तह लगभग २ फुट मोटी है और बालूके पत्थरकी तहोंके बीच-बीच पाई जाती है। यहाॅ पर चीनी मिट्टी बहुतायतसे पाई जाती है। यह मिट्टी महीन है और छोटे-छोटे कणोंकी बनी है। छूनेसे नरम मालूम पडती है। इसकी लचक भी अच्छी है। इस चीनी मिट्टीमे स्फटिक, अर्धपरिवर्तित फैल्सपार या बालूके कण नही पाये जाते। इससे मालूम होता है कि यह द्वैतीयिक मिट्टी है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४६.२५	प्र० श०
अल्युमिना	३७.७०	,,
लोहिक आ०	०.४३	,,
चूना ,,	०.३२	,,
मैगनीशियम ,,	०.२५	,,
पोटाश	०.४३	,,
जल + आर्द्रता	१३.८०	,,
जोड	९९.२८	

इस विभाजनको देखनेसे मालूम होगा कि यह वहुत कुछ केवलीनाइटकेही समान है। इस ऊँचे दरजेकी मिट्टीका और अनुसन्धान

करना आवश्यक है। यहापर लगभग २७,००० टन चीनी मिट्टी मिल सकती है।

इस राज्यके और कई स्थानोंमे, विशेपकर द्वारकाके समुद्री किनारेपर, फैल्सपार पर्याप्त मात्रामे मिलता है। स्फटिकभी कई स्थानोंमे पाया जाता है। केवल कोयलेको छोडकर, चीनी मिट्टीके सामान बनानेके सारे कच्चे पदार्थ इस राज्यमे मिलते हैं। बीकानेरके पलाना कोयला क्षेत्रसे कोयला लाया जा सकता है। इन सब बातोंके देखते हुए कम से-कम एक कारखाना चीनीके बर्तन आदि बनानेका राज्यमे सुगमता से खोला जा सकता है।

भावनगर राज्य—इस राज्यमे कुण्डराके पास अगालनीय मिट्टी अधिक मात्रामे पाई जाती है। इस मिट्टीके रसायनिक विभाजनके अलावा और अधिक अनुसन्धान नही हुआ है।

ईदर राज्य—इस राज्यमे कई ऐसे स्थान हैं जहां कि नाइसके फैल्सपारमे परिवर्तन होनेसे बनी हुई चीनी मिट्टिया पाई जाती है। लगभग सभी स्थानोंमे मिट्टी काफी मिकदारमे मिल सकती है। एकलाराकी चीनी मिट्टीके नमूनेका रसायनिक विभाजन श्री फैनसैटने किया है। रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४७'०५	प्र० श०
अल्युमिना	३६ ४६	,,
लोहिक आ०	० ८०	,,
चूना ,,	१'५४	,,
आद्रता + जल	१४'१२	,,
जोड	१००'००	

१०५०° से० के तापक्रममे पकानेसे इस मिट्टीमे दरारे पड जाती है। एकलारा रेलके स्टेशनसे लगभग १४ मील दूर है।

———

कच्छ राज्य

इस राज्यके देवपूर, लुडवा, कोरा तथा पनाधरु स्थानोंमें चीनी मिट्टी पाई जाती है। श्री फर्नने इनमेंसे तीन स्थानोंकी मिट्टीका रसायनिक विभाजन किया है जोकि इस प्रकार है।

	लुडवा		कोरा		पनाधरु	
सिलिका	६०·२०	प्र० श०	५६·५४	प्र० श०	४४·५०	प्र०श०
अल्युमिना	२५·८०	,,	२८·४५	,,	३६·५६	,,
लोहिक आ०	२·२०	,,	२·१४	,,	०·८०	,,
चूना आ०	१·३०	,,	१·६६	,,	०·८१	,,
मैगनीशियम आ०	बहुत कम		०·४८	,,	०·३५	,,
जल + आर्द्रता	६·८०	,,	६·६१	,,	१३·६७	,,
जोड	६६·३०		६६ २६		१००·००	

इनमेंसे पनाधरुकी चीनी मिट्टी सबसे अच्छी है। यह पकनेके बाद सफेद रंगकी हो जाती है। सब प्रकार की वस्तुएँ बनानेके उपयोगमें भली-भांति आ सकती है। कोराकी मिट्टी लोहा अधिक होनेके कारण रंगीन है और पकनेपरभी लालही रहती है। लुडवाकी मिट्टीभी अच्छी कही जाती है। यह मिट्टी रंगीन वस्तुऐं बनानेके काममें आ सकती है। श्रीयुत फर्नका मत है कि यदि देवपूरकी मिट्टी से, फेल्पार और पनाधरुकी मिट्टी मिला कर, वस्तुऐं बनाई जायँ तो ऐसी वस्तुऐं उत्तम प्रकारकी होंगी।❀

❀ फ्रुफशेल्क, "इंडियन रिफेक्टरी क्लेज़" १९३९,२३।

काठियावाड़

लखतर राज्य—इस राज्यके अनेकों स्थानोंसे श्रीयुत फर्नने चीनी मिट्टी एकट्ठा करके उनका रसायनिक विभाजन किया है। उन्होंने अनुसन्धान करके यहभी बताया है कि वे किस-किस उपयोगमे आ सकती है। बगालाला और करेबालीमे १० फुट मोटी, लाल रगकी, लचीली चीनी मिट्टी पाई जाती है। इस मिट्टीमे ७२ १६ प्र० श० सिलिका है। यह मिट्टी अगालनीय मिट्टीकी तरह उपयोगमे लाई जा सकती है। इस मिट्टीकी तहके नीचे २ फुट मोटी, ख़ूब लचीली, अगालनीय, काले रगकी, रेतीली मिट्टीकी एक तह पाई जाती है। यह मिट्टी पकाये जानेपर सफेद हो जाती है। केवलीन मिलाकर वस्तुएँ बनानेके लिये अति उपयोगी है। यह काफी मिकदारमे पाईभी जाती है। इस राज्यकी और दूसरी मिट्टियोंके बारेमे अधिक ज्ञान नही है। ये मिट्टिया जुरासिक समयकी चट्टानोंके बीचमे पाई जाती है। दूसरे प्रदेशोंमे भी इन्ही चट्टानोंमे चीनी मिट्टिया पाई जाती है। वे उन स्थानोंमे भी ख़ूब मात्रामे मिलती है। इस कारण ऐसा सोचा जाता है कि इस राज्यमे भी इन चट्टानोंके बीच पाई जानेवाली मिट्टया ख़ूब मिकदारमे मिलेगी। इन मिट्टियोंमे से कोई सफेद है, कोई काली। किन्तु सभी अच्छी है। और सब कोई न कोई उपयोगमे लाई जा सकती है।

राज पिपला राज्य

माही कन्था—इस राज्यके कड़ोली नामक स्थानसे दो नमूने ज्याला-जिकल सरवे आफ इण्डियाकी रसायनशालामे भेजे गये थे। उन दोनों पर जो रिपोर्ट दी गई थी वह इस प्रकार है।

पहिले नमूनेकी मिट्टीका रंग कच्चे तथा पकानेपर सफ़ेद रहता है। इसमे लचक अच्छी है। १२०० से० पर यह मिट्टी पिघलती नही है। दूसरे नमूनेकी मिट्टीका रंग कच्चेपर सफ़ेदी लिये भूरा है। पकानेपर हलका भूरा रह जाता है। इसमे लचकभी अच्छी है। १२०० से० पर भी यह पिघलती नही है। ऐसा मालूम होता है कि शायद मिट्टियां काफी मात्रामे मिल जायें *।

रेवा कन्था—इसी राज्यके झगाडिया तथा व्हेलिया तहसीलमे विशेषकर दामलीके पश्चिममे अच्छे प्रकारकी चीनी मिट्टियां पाई जाती है। इनसे ऊँचे दरजेकी वस्तुएँ बनाई जा सकती है।

---

* क्रुकशेन्क इन्डियन रिफ्रेक्टरी क्लेज १९३९, २४

दक्षिण भारतके देशी राज्योंमें चीनी मिट्टी मिलनेके स्थान

कोचीन राज्य—इस राज्यमे चीनी मिट्टी पाये जानेके अनेक स्थान मिलनेकी सम्भावना है। पर इनके बारेमे हमारा ज्ञान बहुतही कम है। केवल एकही मिट्टीका रसायनिक विभाजन मिलता है। इसके बारेमें यह भी नहीं कहा जा सकता कि यह चीनी मिट्टी किस स्थानमें पाई जाती है। रसायनिक विभाजन श्री० फर्नने किया है जो कि नीचे दिया जाता है।

सिलिका	४६'७०	प्र० श०
अल्युमिना	३०'७०	,,
लोहिक आ०	१'६०	,,
चूना आ०	१'५०	,,
जल + आर्द्रता	१४ १४	,,
जोड	६५'२	
क्षार	४ ८	,,

ट्रावनकोर राज्य

इस राज्यमे थोनीकाइल नामक स्थानमे चीनी मिट्टीकी मोटी-मोटी तहे पाई जाती है। यहां की चीनी मिट्टी अति उत्तम प्रकारकी समझी जाती है।

इसी राज्यमे हालही मे एक बहुत बडे विस्तारमे अति उत्तम चीनी मिट्टीकी तहे पाई गई है। ये तहे समुद्री किनारेपर क्वीलोनसे लगभग १० मील दूर, कुण्डारा नामक स्थान पर हैं। इस चीनी मिट्टीकी परीक्षा करनेपर मालूम हुआ है कि यह मिट्टी उत्तम प्रकारकी है। यहां की सरकारने इस चीनी मिट्टी से नाना प्रकारकी चीज़े बनानेका आयोजन किया है। कारखानाभी बन चुका है और वस्तुएँ बनानाभी आरम्भ हो गया है। यही-पर चीनी मिट्टी खोदी और धोईभी जाती है। वस्तुएँ बनानेके उपयोग मे आनेके सिवाय यहांकी धली हुई मिट्टीका कपडा तथा कागज़के कारखानोंमे-भी ख़ूब उपयोग होता है। और यहांसे यह बाहर भेजी जाती है। कहा जाता है कि यह अपने प्रकारका भारतवर्षमे एकही कारखाना है। यहांपर बिजलीके इन्सूलेटरभी बनते है। इस कारखानेका भविष्य ख़ूब उज्ज्वल नज़र आता है।

कुण्डाराकी चीनी मिट्टीका मिलान इंग्लैडसे भारतवर्षमे आई पहले दर्जेकी चीनी मिट्टीके साथ किये जानेपर वह इंग्लैडकी चीनी मिट्टीसे बढिया उतरती है। मिलान इस प्रकार है:—*

	इङ्गलैड	कुडारा	बगाल
चीनी मिट्टी	९५'७ प्र० श०	९७'६ प्र० श०	९३'५ प्र० श०
फैल्सपार और अबरक	३'५० ,,	१'७ ,,	४'३० ,,
स्फटिक	०'२२ ,,	बिलकुल नही	०'५० ,,
लोहिक आक्साइड	०'४२ ,,	०'२० प्र० श०	१'२० ,,

* 'चाईना क्ले' ट्रावनकोरकी सरकारका पब्लिकेशन।

चूना	०'१० ,,	०'१० ,,	०'१० ,,
मैगनीशिया	०'०६ ,,	०'१ ,,	०'०९ ,,
टाइटेनियां	बिलकुल नहीं	०'३० ,,	०'२१ ,,

ऊपर दी गई चीनी मिट्टियोंके कणोंके परिमाणका मिलानः—

चीनी मिट्टियां	कण	
	०'००८५ से ०'००००१ मिली-मीटर तक	०'००८५ मिली-मीटरसे बड़े
इंग्लैंड नं० १	९०'३ प्र० श०	९ ७ प्र० श०
कुण्डारा न० १	९३'९ ,,	६'१ ,,
बंगाल	८९ ४ ,,	१०'६ ,,

कपडे तथा कागज़के बनानेके काममे वही चीनी मिट्टी अधिक उपयोगी समझी जाती है जिसमे चीनी मिट्टी (केवलीनाइट) की मात्रा अधिक हो और उसके कण अति महीन हों। ऊपरके टेबिलके देखनेसे ज्ञात होगा कि इन दोनों बातोंमे कुण्डाराकी मिट्टी दूसरी मिट्टियोंसे अच्छी है।

मैसूर राज्य

बंगलोर ज़िला—मैसूर राज्यके इस ज़िलेमे बंगलोरसे लेकर नन्दी दुर्गतक सफ़ेद केवलीनकी तह पाई जाती है। यह तह कही-कही कई फुट मोटी है। इस मिट्टीको धोकर, इसे बराबर मात्रामे स्फटिकके साथ मिलाकर, यदि क्रुसिबिल बनाये जायँ तो अच्छा हो। इस मिट्टीका रंग कच्चे और पकानेपर सफ़ेदही रहता है।

गोधालीके पासभी ग्रेनाइटके फैल्सपारसे परिवर्तन होकर बनी हुई चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह अगालनीय ईंटे बनानेके काममे लाई जा सकती है। ११००° से० के तापक्रमपर पकानेसे यह सफेदही रहती है इसका रसायनिक विभाजन नीचे दिया जाता है।

सिलिका	४६.०२ प्र० श०
अल्युमिना	३७.१६ ,,
लोहिक आ०	१.७५ ,,
चूना ,,	१.४४ ,,
जल	१३.२४ प्र० श०
जोड़	९९.६१

टिनालूसे १½ मील और देवकुण्डी रेलके स्टेशनसे २½ मील की दूरी-परभी, चीनीमिट्टी पाई जाती है। यह लगभग ८००० टनके मिकदारमे मिल सकती है। यह गुलाबी रंगकी होनेके कारण अधिक उपयोगी नहीं है। परन्तु अति अगालनीय होनेके कारण इससे अगालनीय ईंटें बनाई जा सकती है। इसका उपयोग कोलारके ईंट बनानेके कारखानेमे अधिक होता है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६४·६६ प्र० श०
अल्युमिना	२४·८६ ,,
लोहिक आ०	१·३८ ,,
टाइटेनियां ,,	०·३४ ,,
मैगनीशियम ,,	०·१६ ,,
चूना ,,	बहुत कम
जल ,,	८·७८ ,,
जोड	१००·१६

गुआलीसे २½ मील अजुनबेथाली स्थानपर-भी उत्तम प्रकारकी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इसेभी अगालनीय ईंटे बनानेके उपयोगमे ला सकते हैं। कच्चेपर इसका रंग सफेद नही है। परन्तु १०२०° से०के तापक्रमपर पकानेसे सफेद हो जाता हैं। इसे धोनेसे लगभग २८ प्र० श० केवलीन और ७२ प्र० श० अबरक स्फटिक आदि धातुएँ निकलती हैं।

दूध बेलेसे ३ मील उत्तरकी ओरभी केवलीन पाई जाती है। केवलीन अच्छी, नरम और लचीला है। अबरकीशिस्टसे बननेके कारण इसमे अबरककी मात्रा अधिक है। धोकर अबरक अलग कर देनेपर यह मिट्टी अच्छी हो जाती है। इसका रंगभी सफेद हैं।

यशवन्तपुराके पास हेटाकी, भुवनहाली और व्हाइट फीलडमे-भी थोडी केवलीन पाई जाती है। इसी प्रकार नन्दागुड्डी पहाडीके नीचे और दूध बेलेके पासभी उत्तम प्रकारकी चीनी मिट्टी पाई जाती है।❀

इस ज़िलेके होसटोके और मालुर तालुकके इन्जनहाली, तवाथाली, सोलुर, गर्जैनहालो आदि स्थानोंमे घटिया दरजे़की चीनी मिट्टी पाई जाती है।

❀क्रिश्नाचरिया, रिकार्ड मैसूर ज्यालाजिकल डिपार्टमेन्ट, जिल्द ३२ १९३३।

ऊपर दिये गये कुछ स्थानोंकी मिट्टियोंका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

	अंजुन वेथाली	मुलुर	तवाथाली	इन्जनहाली
सिलिका	४६.२० प्र० श०	५७.३६ प्र० श०	५१.२८ प्र० श०	४५.६२
अल्युमिना	३७.१ ,,	२९.२४ ,,	३२.४८ ,,	३६.७९ ,,
लोहिक आ०	१.७५ ,,	२.०० ,,	२.७१ ,,	३.३१ ,,
टाइटेनिया	×	×	०.१७ ,,	०.०६ ,,
मैगनीशिया	×	०.०७ ,,	०.१७ ,,	×
चूना आ०	१.४४	×	×	०.८० ,,
जल	१३.२४	९.९०	११.४०	१२.४८ ,,
आर्द्रता	×	१.२५	१.५७	१.८० ,,
जोड़	९९.७३	१.८२	९९.७३	९९.[illegible]

है। किरकीकी मिट्टीमें चूना तथा अबरक अधिक मात्रामें हैं। अच्छी तरह धोकर ये दोनों धातुएँ अलगकी जा सकती हैं। धोनेसे यह मिट्टी अच्छी हो सकती है। इन सब स्थानोंमें पहुँचनेका रास्ता ठीक नहीं है।

इसी ज़िलेमें मेलकोटमे-भी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इस मिट्टी मे अबरक बहुत है। धोनेपर-भी कठिनतासे यह थोड़ाही निकलता है। यदि ख़ूब अच्छी तरह धोया जाय तो १० प्र०श० से अधिक चीनी मिट्टी नही मिलती। धुली हुई मिट्टीका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४६ ०६	प्र० श०
अलुमिना	३३ ३८	,,
लोहिक आ०	२·१६	,,
मैगनीशिया	१·४८	,,
चूना	१·०१	,,
जल	१२·००	,,
जोड़	६६ १५	

कोलार ज़िला—इस ज़िलेके करन्दीबन्दे क्षेत्रमे, मालुर स्टेशनसे ७ मील दूर, ग्रेनाइट तथा पैगमेटाइट चट्टानोंके परिवर्तनसे बनी हुई चीनी मिट्टी पाई जाती है। लगभग १४,००० टन इस मिट्टीके मिल सकते हैं। यह मिट्टी बहुत अच्छी नही है पर अगालनीय ईंटे बनानेके उपयोगमें लाई जा सकती है। कोलारके ईंट बनानेके कारखानेमे इसका ख़ूब उपयोग होता है।*

इसी प्रकारकी मिट्टी देवरपुरमे-भी मिलती है। इस मिट्टीसे स्लेटकी पेन्सिल आदि बनाई जाती है। यह मिट्टी कम मात्रा मे मिलती हैं।

---

*बालाजी राव, रिकार्ड मैयूर ज्यालाजिकल डिपार्टमेन्ट, जिल्द २४,१९२५.

हैदराबाद राज्य

आदिलाबाद ज़िला—इस ज़िलेमें अन्तर गांव स्थानके दक्षिण की पहाड़ियोंमें चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह मिट्टी यहांके कोयला क्षेत्रकी है। यह अगालनीय है।

नलगुण्डा ज़िला—चित्रालामें उत्तम केवलीन बहुतायतसे मिलती है। इसका रसायनिक विभाजन अधूरा ही है।

सिलिका	६६·२०	प्र० श०
अल्युमिना	२६ १०	,,
लोहिक आ०	बहुत कम	
चूना ,,	०·८०	
मैगनीशिया	०·५०	,,

यह मिट्टी अच्छी है।

निजामाबाद ज़िला—निजामाबादके पासही-जो केवलीन पाई जाती है उसकी परीक्षा श्री० फर्मरने की है। उनका मत है कि धोनेपर इस मिट्टीसे लगभग ८५ प्र० श० पत्थरके पत्ते निकलते हैं। १५ प्र० श० उत्तम प्रकारकी मिट्टी मिलती है।

सोनानसुद्रके पासभी उत्तम आग्नेय मिट्टी पाई जाती है।

गोवा राज्य

इस राज्यकी चीनी मिट्टियोंकी परीक्षा श्री० फर्नने की है। उनका मत है कि यहाकी मिट्टियोंसे चीनी मिट्टियोंकी वस्तुएँ खूब अच्छी तरह बनाई जा सकती है। श्री फर्नने इस राज्यके विदोनगर नामक स्थानमें पाई जाने वाली चीनी मिट्टीकी परीक्षाभी की है। यहाकी मिट्टीके बारेमे उनका मत है कि इससे दिवाल तथा फर्शमे लगानेके चमकदार या रगीन, चौकोर या किसी दूसरी आकृतिके, पटिये भली-भाति बनाये जा सकते है। इस मिट्टीका, उन्हींका किया हुआ, रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका		६९ ५० प्र० श०
अल्युमिना		२२'५० ,,
लोहिक	आ०	१'१० ,,
चूना	,,	२'०० ,
मैगनीशियम	,,	×
जल + आर्द्रता		४'०० ,,
	जोड	९९ ००

इसका रंग कच्चेपर सफ़ेद और पकानेपरभी सफ़ेदही रहता है।

———

कोल्हापुर राज्य

कोल्हापुर राज्य—इस राज्यमे कोल्हापुरसे १० मील दूर पन्हाला नामक स्थानमे ख़ूब अच्छी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इसका रग सफ़ेद है। कहा जाता है कि इस मिट्टीसे ऊँचे दरज़ेकी वस्तुएँ बनाई जा सकती है।

इसी राज्यमे गुदालकोपके पासभी, पन्हालाके समानही, चीनी मिट्टी पाई जाती है। चीनी मिट्टीकी तह यहां लगभग १० या १२ फुट मोटी है। गुदालकोप रेलके स्टेशनसे लगभग १२ मील दूर है। यहां पहुंचने-का रास्ता ख़राब है। इस रास्तेके ठीक होने से इस मिट्टीका उपयोग हो सकता है।

भुदारगढ़मे-भी पन्हालाके समानही चीनी मिट्टी मिलती है। परन्तु इस स्थानमे-भी पहुँचना अति कठिन है। रास्ता वग़ैरह कुछ नही है।

———

पिछले अध्यायमे दिये गये चीनी मिट्टी मिलनेके स्थानोंको देखकर यह न समझ लेना चाहिये कि इनके अलावा और ऐसे स्थान नही है जहां चीनी मिट्टी मिल सकती है। भारतवर्ष बहुतही बडा देश है और निरा कृषि प्रधानही नहीं है। अभी पूरा पूरा अनुसन्धान नहीं हो पाया है। न जाने कितने स्थान पडे हैं। इन चीनी मिट्टियोंको उपयोग-मे लानेसे अपने देशमे चीनी मिट्टीकी बनी बनाई वस्तुओंका आयात रोका जा सकता है। देशका पैसा देशमे-ही रह सकता है। हजारों ग़रीबों तथा कौशल-पूर्ण लोगोंको रोज़ी मिल सकती है।

भारतवर्षमे चीनी मिट्टीकी वस्तुओंके आयातकी गणाना यदि रुपयों-मे की जाय तो कान खडे होते है। सन् १९३८-३९ मे इस देशमे ३९,१९,२०५) रु० की वस्तुएँ और लगभग १२,००,००) रु० की अगाल नीय ईंटे विदेशोंसे आई थी। इतने रुपयोंका समान भारतवर्षमे क्यों आया ? क्या भारतवर्ष निरा मरुस्थलही है ? यहां कुछ कच्चा माल पाया-ही नही जाता या यहाके निवासी जगलीही है ? इन प्रश्नोंका उत्तर एक लम्बी तथा दुख-भरी कहानी है। १९३२ के सालसे लेकर १९३९ तक ऐसा कोईभी साल नही बीता जब कि इस देशमे लगभग ४,२०,०००) रुपयोंकी चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ और लगभग १३,००,०००) रु० की अगालनीय ईंटे विदेशोसे न आई हों। पिछले कुछ सालोंसे आयात घट रहा हे। इसका श्रेय उँगलियोंपर गिनी जा सकने वाली कुछ-ही कप-नियोंका है जो इस प्रकारका कामकर रही है। इनमेंसे अधिकाश विदेशियोंकी है। जो विदेशियोंकी है वे ही बड़ी-बडी है, और कार्यभी अच्छा कर रही है। परन्तु अभी व्यापारिक स्पर्धा उत्पन्न न करते हुएभी न जाने और कितने कारखाने खोले जा सकते है। फिलहाल चालू कार-खानोंमे कुछ-ही वस्तुएँ बनानेका आयोजन है। कई ऐसी वस्तुएँ हैं जो अभी तक भारतवर्षमे बनाईही नहीं जातीं। चीनी मिट्टीके ऐसे बर्तन तथा वस्तुएँ, जो कि रसायनिक कार्योंमे उपयोगमे लाई जा सके, अभी

यहां नहीं बनतीं । इनका बनाना अति आवश्यक है । अभी जापानके समान पतले और ख़ूबसूरत प्याले वगैरह यहां नही बनते । ये सब वस्तुएँ यहां बननी चाहिये ।

भारतवर्षमे कुम्हार गांव-गांवमे रहते हैं । रहतेही नहीं हैं मिट्टीके बर्तन बना-बनाकर अपनी जीविका चलाते है । घर-घरमे मिट्टीके बर्तन पाये जाते है । अन्तर केवल इतना है कि ये घटिया मिट्टीके बनाये जाते हैं । और इनके बनानेके तरीक़ेभी वही पुराने, बाबा आदमके ज़मानेसे चले आते है । किसीने अभी तक इन तरीकोंको सुधारनेका कष्ट न किया । ये कुम्हार अपने कौशलमे पक्के हैं । किन्तु ये औरभी अधिक कला-पूर्ण और निपुण बन सकते हैं । उनके चक्केमे-भी अनेक सुधार किये जा सकते हैं । उनकी भट्टियांभी वही पुराने ढंगकी है । इसमेभी सुधारोंकी जरूरत है । इन सुधारोंके प्रचलित होनेपर कुम्हार यदि बढ़िया नहीं तो घटिया मिट्टीका ही भली-भांति उपयोग करना सीख ले तो गांव-गांवमे बढ़िया वस्तुएँ बनने लगें और हमे अपनी ज़रूरतके लिये दूसरोंका मुह न ताकना पड़े ।

इसी देशमें काममें लाई गई देशी चीनी मिट्टी।

[१९३२-१९३६]*

वर्ष	टन	रुपये	औसत कीमत प्रति टन
१९३२	१३,४८६	९७,४४२	७)
१९३३	२१,९३५	८०,६५६	३-११-३)
१९३४	२०,५६२	७८,५७०	३-१४-५)
१९३५	१४,९५५	१,३०,१७२	८-११ ३)
१९३६	१७२१७	१,१५,६६२	६-११-३)

१ टन=२८ मन

——

* क्रुकशेन्क, "इण्डियन रेफ्रेक्टरी" क्लेज़, १९३९, ५४-५५

देशी और विदेशोंसे भारतमें आई चीनी मिट्टीकी कीमत !

साल	देशी कीमत प्रति टन	विदेशी कीमत प्रति टन
१९३२-३३	७)	४६)
१९३३-३४	३-११-३)	४३)
१९३४-३५	३-१४-५)	४५)
१९३५-३६	८-११-३)	४३)
१९३६-३७	६-११-३)	४४)
१९३७-३८	×	४९)
१९३८-३९	×	४१)

सहायक पुस्तकोंकी सूची

१—"क्लेज़" रीज, एच १९१४ और १९२७।
२—"इण्डियन रिफ्रेक्टरी क्लेज़" एच क्रुकशेन्क, १९२६।
३—"फिज़िक्स एण्ड केमिस्ट्री आफ क्लेज", ए बी. सर्ल, १९२३।
४—क्ले "टेकनालाजी" हीविट विलसन, १९२७।
५—"हैण्ड बुक आफ केवलीन. चाइना क्ले आदि", अलेन हावे, १९१४।
६—"चाइना क्ले", १९२६। इन्स्टीट्यूट आफ इम्पीरियल रिसर्चके यहां छपी,
७—"नेचुरल हिस्ट्री आफ क्ले", ए. बी. सर्ल।
८—"इनसाइक्लोपीडिया आफ सिरेमिक इनडसट्रीज" ए बी. सर्ल, १९२७।
९—"प्रिन्सपल्स आफ पैट्रोलाजी", जी डबल्यू. टिरल १९३८।
१०—"सेडीमेन्टरी पैट्रोग्राफी", मिलनर, १९२९।
११—"मिनरालाजी", एच.एच. रीड, १९२६।
१२—"मिनरल्स एण्ड माइक्रासकोप", स्मिथ।
१३—"नोटस् आन पाटरी क्लेज", जेम्स फेरी, १९०१।
१४—"सिलीकेट अनालिसिस", ए. डबल्यू. ग्रोव्हज़', १९२७।
१५—"इम्पीरियल गैज़ेटियर", पुस्तक ३, १९०९।
१६—"इनसाइक्लोपीडिया ब्रिटैनिका" पुस्तक, १८।
१७—"कैम्ब्रिज हिस्ट्री आफ इण्डिया"।
१८—"हिस्ट्री आफ इण्डियन आर्टस एण्ड क्रैफ्ट"।
१९—"मोहनजोदड़ो", सरजान मार्शल, पुस्तक १।
२०—"प्युरीफ़िकेशन आफ़ चाइना क्ल", एस. आर. दास, और एम. ए. सबूर, १९३७।
२१—"इंडियन सिरेमिक", त्रैमासिक पत्र, १९२८, १९२९।
२२—"इंडियन ज्यालाजी", वाडिया, डी. एन. १९३९।

२३—"जरनल आफ़ दी डिपार्टमेन्ट आफ़ लैटर्स", जिल्द १ और ३, कलकत्ता युनिवर्सिटी, १९२० (श्री० पंचानन मित्रके लेख)।
२४—"ट्रानज़ेक्सन आफ़ ज्यालाजिक एण्ड माइनिंग इन्स्टीट्यूट आफ़ इण्डिया," जिल्द २८, भाग २, १९३३।
२५—ज्यालाजिकल सरवे आफ़ इण्डिया के अनेकों "रिकार्ड" और "मैम्आर"।
२६—"प्रोसीडिंग्ज़ आफ़ ज्यालाजिस्ट असोशियेशन", पुस्तक १ १९०१, श्री टामलिनसन का लेख।
२७—"ट्रानज़ेक्शन आफ़ माइनिंग ऐण्ड ज्यालाजिकल इन्सटीट्यूट आफ़ इण्डिया," जिल्द २५, भाग ३।
२८—"मिनरल रिसोरसेस आफ़ रीवां स्टेट", के० पी० सिनोर, १९२३।
२९—ज्यालाजिकल डिपार्टमेन्ट आफ मैसूर के अनेकों रिकार्ड।
३०—"ज्यालाजी आफ़ इण्डिया", भाग ३, व्ही० बाल, १८८१।
३१—"इकनामिक ज्यालाजी", एच रीज़, १९१६।
३२—"इकनामिक ज्यालाजी", एच. रीज़, १९३७।
३३—"मिनरलवैल्थ आफ़ इण्डिया", जे० कोगिन ब्राउन, १९३६।
३४—"चाइना क्ले" ट्रावनकोर सरकार द्वारा छपी।
३५—इण्डियन सिरेमिक सुसाइटीके कई मुख पत्र।

अनुक्रमणिका

अविलेय	Insoluble
अगालनीय	Refractory
अग्निजित	Fire Clay
अमणिभीय	Amorphous
अल्युमिना	Aluminium Oxide
अलोपी दशा	Extinction
आल	Acid
आक्सीकरण	Oxidasion
आक्सीकारक	Oxidising
आग्नेय	Igneous
आद्रता	Moisture
आयतन	Volume
ऋणद्वार	Kathode
क्रमिक या जान्तव	Organic
कांचीय	Vitrifiable
कारबन-द्वै-आक्साइड	Carbon-di-oxide
केशाकर्षण	Capillary
खिचाव शक्ति	Tensile Strength
गधक	Sulpher

गंधक द्वै-आक्साइड	Sulpher-di-oxide
गंधक-त्रै-आक्साइड	Sulpher-tri-oxide
गलनाङ्क	Melting point
गालनीयता	Fusibility
घनत्व	Specific Gravity
छिद्रता	Porosity
जल वियोजित	Dehydrated
जल वियोजन	Dehydration
जल संयोजन	Hydration
जल संयोजित	Hydrated
तेजाब	Sulphuric Acid
द्रावक	Flux
द्रावक पदार्थ	Fluxing agents
धन द्वार	Anode
धातु मैल	Slag
ध्रुवीकारक	Polariser
ध्रुवीकृत	Polarised
निवेशन	Refractive Index
प्राथमिक	Primary
मणि	Crystal
मणिभीय	Crystalline
मुक्त सिलिका	Free Silica

लचक	Plasticity
लचीली या लचकदार	Plastic
लवण	Salt
लघ्वी करण	Reduction
लघ्वी कारक	Reducing
लोचक	Eye-piece
लोहिक आक्साइड	Ferric oxide
लोहस आक्साइड	Ferrous oxide
विलेय	Soluble
विलेय लवण	Soluble Salt
विश्लेषक	Analyser
स्फटिक	Quartz
संयोजित जल	Water of Hydration
सिलखड़ी	Gypsum
क्षार	Alkali

शुद्धि पत्र

पृष्ठ	१३	की	८वीं	पंक्ति मे	चीन	की जगह	चीनी	पढ़ें
,,	२९	,,	१६वीं	,,	प्रास्टिक	की जगह	प्लास्टिक	,,
,,	३२	,,	३री	,,	नदियों के बाद	,,	नदियों के बाढ	,,
,,	३३	,,	८वीं	,,	जाति युक्त	,,	जल युक्त	,,
,,	३४	,,	१९वीं	,,	अगाललीय	,,	अगालनीय	,,
,,	३६	,,	५वीं	,,	नदियों के बाद के	,,	नदियों के बाढ के	,,
,,	५०	,,	३री	,,	पपिले	,,	पहिले	,,
,,	५६	,,	२१वीं	,.	तेज़	,,	ताज़े	,,
,,	६४	,,	२१वीं	,,	रंग की	,,	रूप	,,
,,	६९	,,	अंतिम	,,	जल	,,	अल०	,,
,,	७२	,,	,,	,,	हा ओ	,,	हा०$_२$ओ०	,,
,,	७७	,,	८ वी	,,	डरमाली	,,	दुरमालीन	,,
,,	८२	,,	१२वीं	,,	उपर	,,	ऊपर	,,
,,	१२०	,,	८वीं	,,	युक्त	,,	मुक्त	,,
,,	१३७	,,	११वीं	,,	टा० आ०	,,	टा० आ०$_२$	,,
,,	१४५	,,	३री	,.	जतयुक्त	,,	जलयुक्त	,,
,,	१५४	,,	९वीं	,,	हार्नलैण्ड	,,	हार्नब्लैण्ड	,,
,,	२४०	,,	३री	,,	अल्युमिना के आगे + पढ़िए।			
,,	२७६	के फुटनोट		में	सैयूर	की जगह	मैसूर	,,

पृष्ठ ६८ मे अल$_3$ओ. २सि० ओ$_२$, २हा$_२$ ओ$_२$ अथवा हा$_४$ जल$_२$ सि$_२$ ओ$_3$ के स्थान मे अल०$_२$ ओ०$_3$, २ सि० ओ०$_२$, २ हा०$_२$ ओ० अथवा हा०$_४$ अल०$_२$ सि०$_२$ ओ०$_९$ पढ़ें।